## LES REFERENCES TERRESTRES

On appelle " Grand Cercle", tout cercle imaginé sur la surface terrestre, concentrique et de rayon égal à celui de la terre.
On appelle " Petit Cercle", tout cercle imaginé sur la surface de la terre et dont le plan est perpendicualire à l'axe des pôles.

**L'équateur**_____

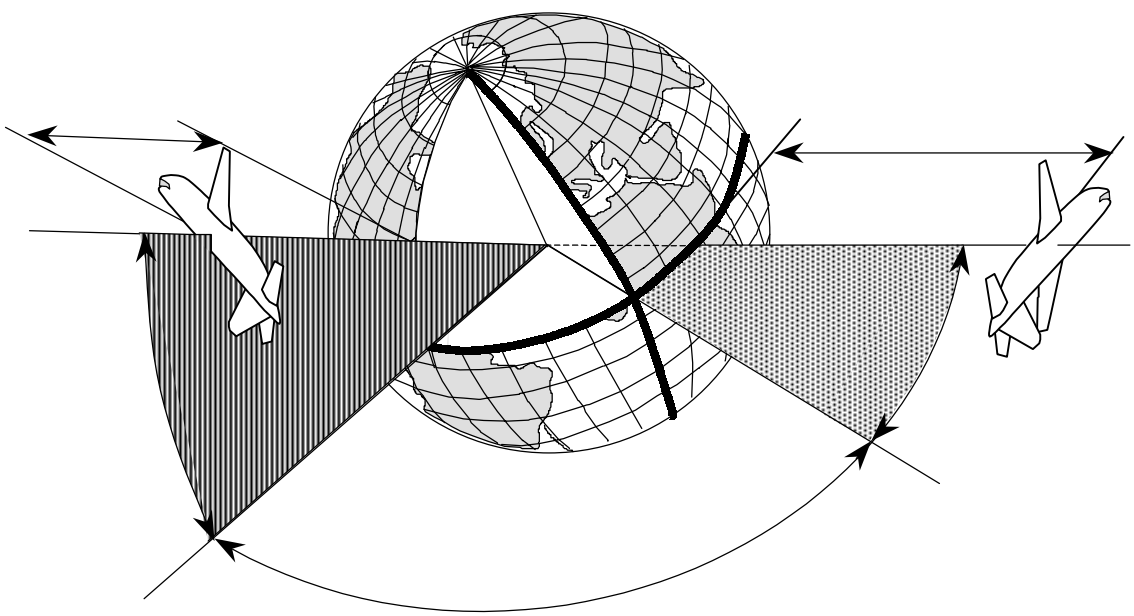
_____

**Méridien**_____

_____

**Parallèle**_____

_____



## LES COORDONNEES GEOGRAPHIQUES

**La latitude**_____

_____

elle s'exprime_____

**la longitude**_____

_____

elle s'exprime_____

## LA MESURE DES DISTANCES

UNITES : le kilomètre : Km Le nautique mile : NM Le statute mile : SM

**1 NM = 1,852 Km** **1SM = 1,609 Km**

Le rayon moyen de la terre étant de 6 370 Km, la circonférence de l'équateur mesure : 6370 x 2 x 3,14 = 40 003Km

La longueur d'un arc compris dans un angle de 1° sur un grand cercle : 40 000 / 360 = 111,11 Km soit 60 NM

**Par conséquent, pour une minute d'arc (1'), l'arc mseure : 1 NM soit 1,852 Km**

# B.I.A.

# LES PRINCIPALES CARTES AERONAUTIQUES

FICHE ELEVE N°

Une carte est une surface plane sur laquelle a été représentée par projection, une région de la surface sphérique de la terre. Les lignes et contours obtenus sur cette carte donnerons donc une image déformée de la surface représentée.

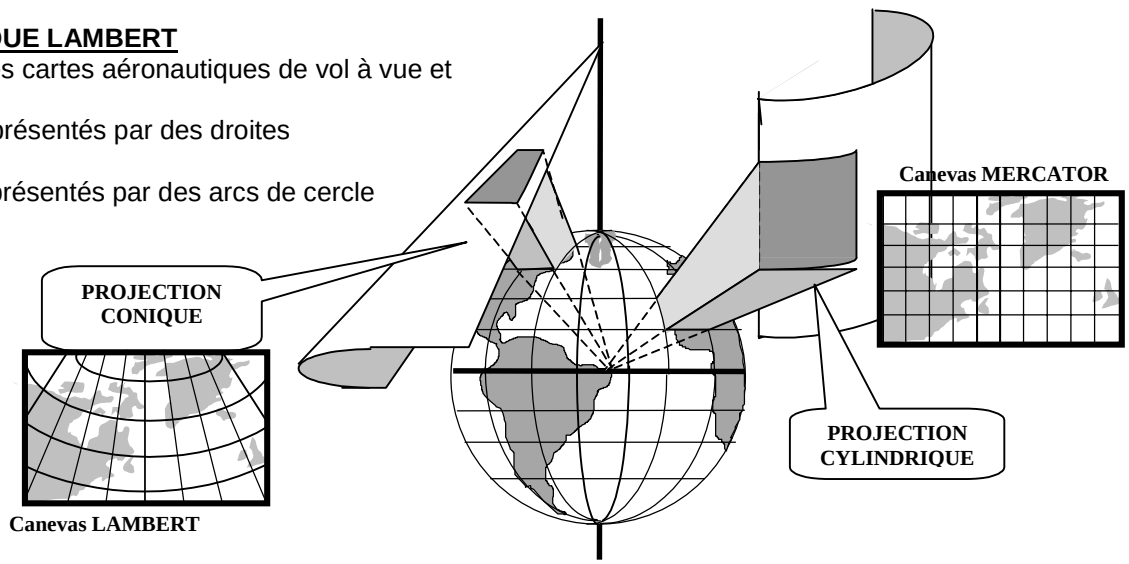
On appelle canevas d'une carte, la représentation _____

On appelle "échelle d'une carte", le rapport :

**Echelle =** _____

**PROJECTION CONIQUE LAMBERT**

Elle est utilisée pour les cartes aéronautiques de vol à vue et de radionavigation.
Les méridiens sont représentés par des droites concourantes.
Les parallèles sont représentés par des arcs de cercle concentriques.




## CARTE AERONAUTIQUE AU 1/500 000e (normalisée OACI)

**Canevas :** _____

**Echelle :** _____, 1 cm = _____km = ____NM

**Couverture de l'espace aérien français par** _____cartes

**Représentation conventionnelle du sol :**

La topographie : _____

_____

_____

L'hydrographie : _____

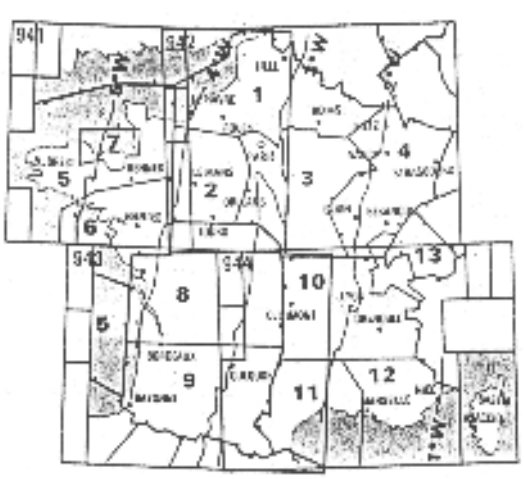
_____

Les espaces aériens : _____

_____

Les constructions : _____

_____



## CARTE DE RADIONAVIGATION A VUE DU S.I.A.

**Canevas :**_____ **Echelle :**_____

**Couverture de l'espace aérien français par** _____**cartes**_____

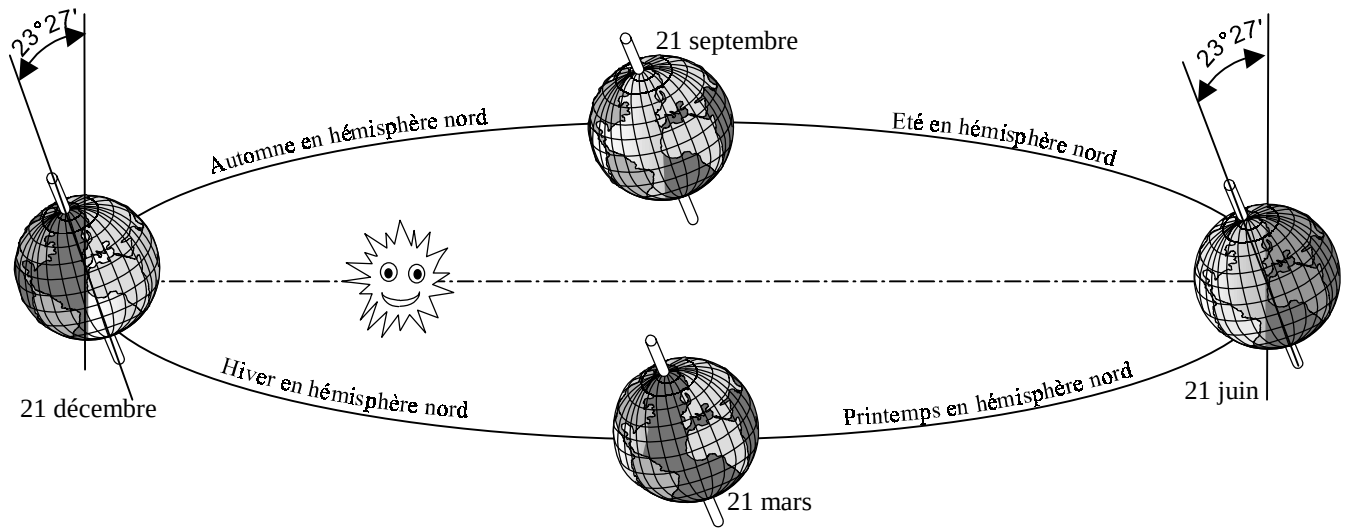
**Représentations conventionnelles**_____

## LES SAISONS

La terre effectue, en année, une orbite plane autour du soleil qui occupe l'un des foyers. La succession des jours et des nuits sur un méridien, est due à la rotation de la terre sur elle-même autour de l'axe passant par ses pôles.

L'axe des pôles étant incliné par rapport au plan de l'orbite, la température moyenne sur un méridien, dépend de l'incidence des rayons solaires et non de la distance séparant la terre du soleil. En été, les rayons solaires arrivent sur le sol avec une inclinaison plus proche de la verticale qu'en hiver, ce qui explique que la température moyenne est plus élevée et que, lorsque c'est l'été dans l'hémisphère nord, c'est l'hiver dans l'hémisphère sud et inversement.

En hiver, la figure ci-dessous montre qu'il fera nuit 24 heures sur 24 aux pôles. Cela se traduit par des nuits d'autant plus longues sur un parallèle que sa latitude sera élevée, et inversement pour la durée du jour.




### HEURE "UTC" ou "GMT"

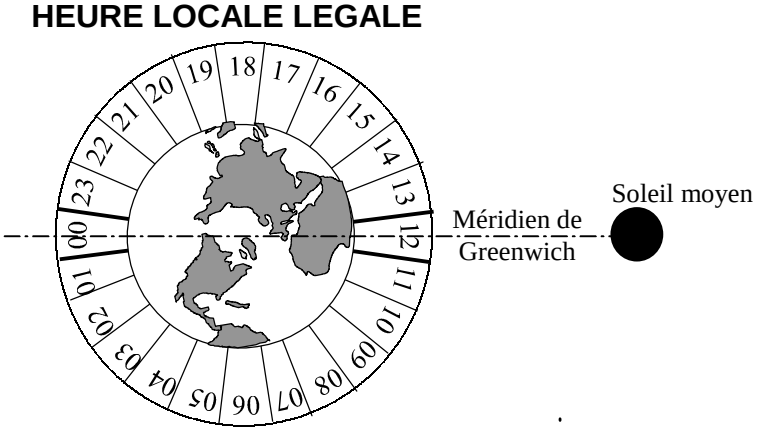
En tout point de la terre, il sera 12 heures (midi) lorsque le soleil est au _____, c'est à dire lorsqu'il passe à la _____du méridien.

### HEURE LOCALE

L'heure locale d'un méridien sera fonction de sa longitude. La terre effectuant une rotation complète en 24 heures, soit 360° sur elle-même, lorsqu'elle a effectué un degré de rotation il s'est écoulé :

| **1° =** | par conséquent : | **heure locale =** |
|---|---|---|

### HEURE LOCALE LEGALE




La terre est divisée en 24 fuseaux horaires numérotés de 0 à 12 positivement à l'ouest du méridien de Greenwich, et négativement à l'est. L'heure locale sera l'heure locale du méridien central du fuseau (heure fuseau) plus ou moins un nombre d'heures fixées par la loi de l'Etat.

En France :

1/ en hiver, l'heure locale légale = UTC + 1 h
2/ en été, l'heure locale légale = UTC + 2 h

### LA NUIT AERONAUTIQUE

Elle commence _____ minutes _____ le coucher du soleil, et se termine _____ avant son lever

**CONDITIONS DE VOL ET DE NAVIGATION**

**A) LE VOL A VUE**

Il s'effectue suivant les règles de l'air concernant le vol dit _____ (Visual Flight Rules). Le pilote doit :

1) contrôler les évolutions de son appareil en prenant en compte des références _____ à l'aéronef qu'il pilote

2) Assurer la prévention des abordages en maintenant des _____ entre son appareil et les autres aéronefs ou obstacles

L'aéronef n'étant pas systématiquement suivi par les services de la circulation aérienne au sol, le vol s'effectue sous des conditions météorologiques permettant une visibilité suffisante et appelées conditions " (Vîsual Météorological Conditions)

**B) LE VOL AUX INSTRUMENTS**

Il s'effectue suivant les règles de l'air concernant le vol dit _____ (instruments Flight Rules). Le pilote:

1) contrôle les évolutions de son appareil en ne prenant en compte que les références_____ de son appareil.

2) assure la sécurité en se conformant aux instructions que lui adressent les services de la sécurité aérienne : ces services assurent les nécessaires à la prévention des entre aéronefs.

L'appareil étant suivi par les services de la navigation, le vol peut s'effectuer en conditions "_____" ou en conditions "_____" (Instruments Météorogical conditions) c'est à dire avec visibilité

**METHODES DE NAVIGATION**

**1) NAVIGATION PAR CHEMINEMENT**

Il s'agit de se déplacer d'un point à un autre point situés à 12 surface terrestre en observant et en suivant des _____naturels ou artificiels situés sur cette surface.

Accaparé par ce travail, le pilote est moins attentionné à la _____des abordages.

**2) NAVIGATION ASTRONOMIQUE**

Elle consiste à calculer notre position sur la surface terrestre à partir de l'observation des astres.

Cette méthode _____ en aéronautique.

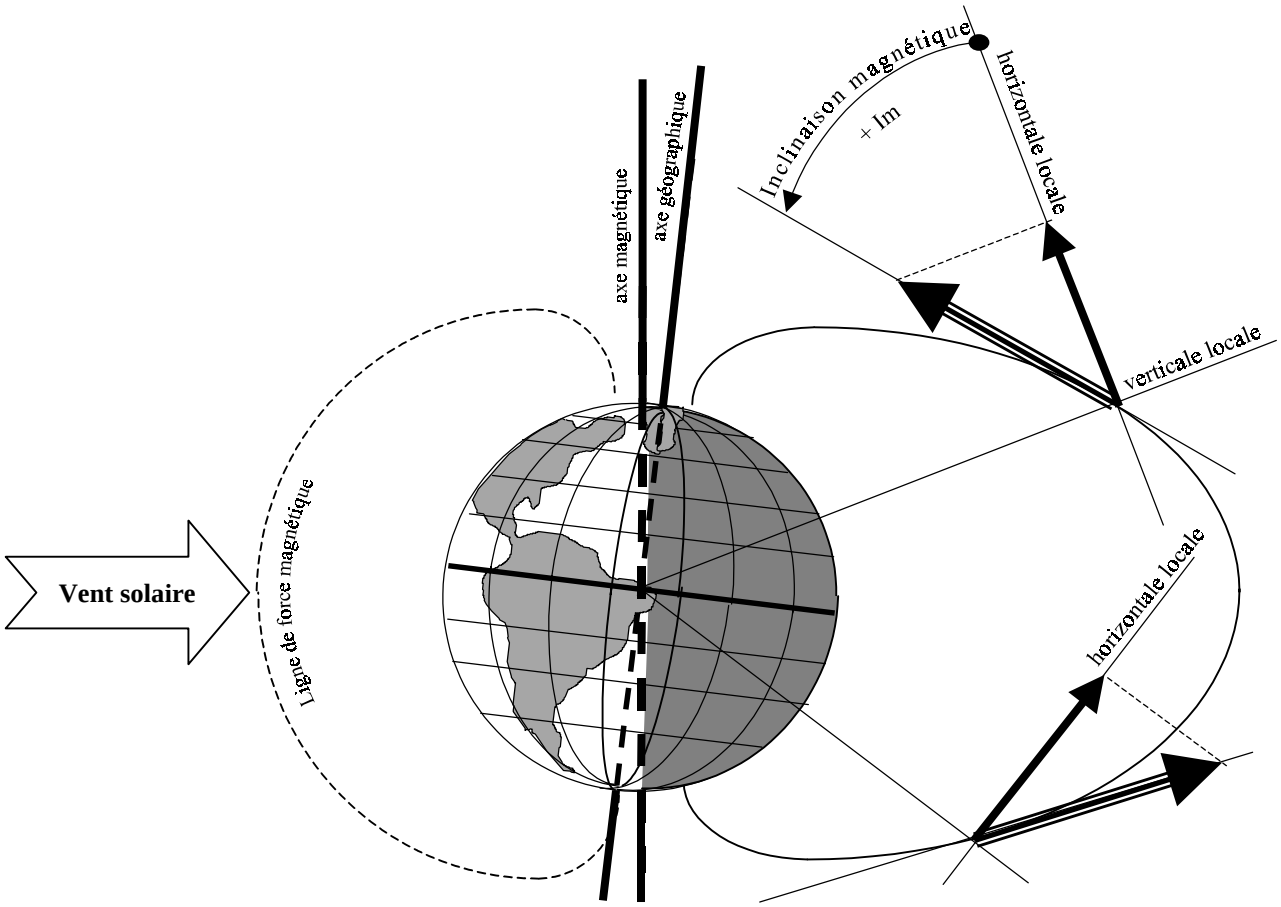
**3) NAVIGATION A L'ESTIME** (ou navigation estimée)

Elle consiste, en fonction de la vitesse de l'avion, à calculer les _____à prendre et les _____ d'arrivée à des points caractéristiques du _____ et à l'aérodrome de destination **OU** à calculer notre position à une heure donnée en fonction des _____ et _____ adoptés depuis le départ.

**C'est la méthode de _____ de toute navigation**

Des récepteurs-indicateurs de bord reçoivent des signaux radioélectriques émis par des balises sol faisant office de point de repère ou par des satellites. Les indicateurs permettent au pilote de connaître ainsi sa position ou orientation par rapport à ces points. Ce moyen de navigation doit être considéré comme une _____ permettant de contrôler le travail de la navigation _____ Il est indispensable dans certaines conditions de vol, et plus particulièrement en vol.

| B.I.A. | REFERENCE MAGNETIQUE | FICHE ELEVE N° |
|---|---|---|




Le champ magnétique terrestre présente un spectre formé de lignes de forces orientées selon un axe différent de l'axe de rotation et appelé axe _____. En un point de la surface terrestre, l'aiguille d'une boussole s'aligne suivant la même orientation.

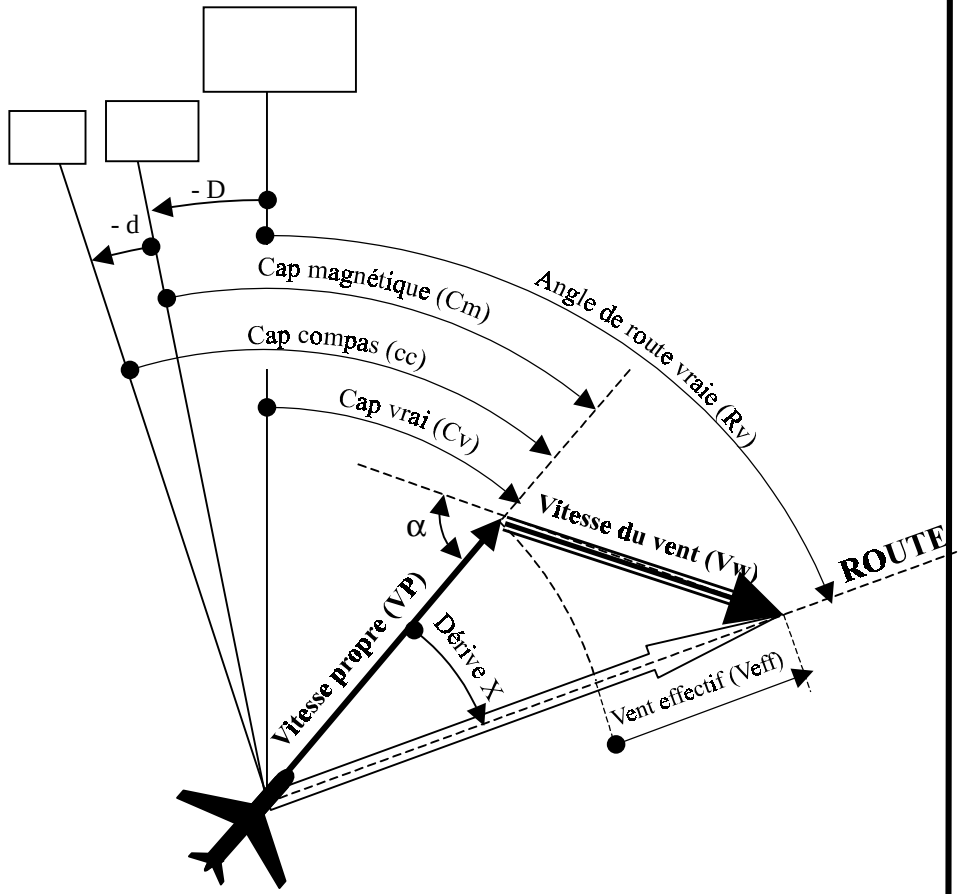
On appelle _____, l'angle formé par l'axe de rotation de la terre et l'axe magnétique. Cet angle visible par un observateur, varie en fonction de la _____ et des éléments perturbateurs qui dévient localement les lignes de forces :

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

On appelle "_____", l'angle d'inclinaison des lignes de force par rapport à l'horizontale locale. Cette inclinaison varie en fonction de la _____ et nécessite un équilibrage de l'_____ de la_____ . Cette inclinaison est _____ dans l'hémisphère nord et _____dans l'hémisphère sud. Un navigateur allant du pôle nord vers le pole sud devra donc _____ .

FICHE ELEVE N°

B.I.A. NAVIGATION A L'ESTIME




**LES REFERENCES**

Le nord vrai (Nv) ou nord _____ est la direction du nord parallèlement au méridien géographique

Le nord magnétique (Nm) est la direction parallèle au méridien magnétique local

Le Nord compas (Nc) est la direction indiquée par une boussole

La Déclinaison (D) est l'angle formé par le Nv et le Nm. Elle est dite _____ si elle est vers l'_____ et _____ si elle est vers l'_____.

La variation (W) est l'écart entre le Nv et le Nc : W =_____

# ORIENTATION ET TRAJECTOIRE

**Définition d'un cap :** _____

_____

**Définition d'une route :**_____

_____

| | |
|---|---|
| Cap vrai (Cv) = Cc | = Cm |
| Cap magnét. (Cm) = Cc | = Cv |
| Cap compas (Cv) = Cv | = Cm |
| Route vraie (Rv) = Cv | = Rm |

## CALCUL DE LA TRAJECTOIRE HORIZONTALE

### Calcul du temps sans vent (TSV)

On appelle temps sans vent, le temps nécessaire à un aéronef pour parcourir une distance sans vent :

$TSV_{\text{en minutes}}$ =

On appelle "Facteur de base" (Fb) le rapport : Fb =

### CALCUL DES DERIVES

La dérive maximale est celle qui serait obtenue avec un vent perpendiculaire à la ligne de foie de l'avion

X max =

La dérive sur route est celle obtenue en tenant compte de la direction de vent :

X = Xmax

### CALCUL DU VENT EFFECTIF

Le vent effectif est la composante de vent sur la trajectoire de l'avion :

Veff =

### CALCUL DE LA VITESSE SOL

La vitesse sol est la vitesse horizontale par rapport à la surface terrestre :

Vs =

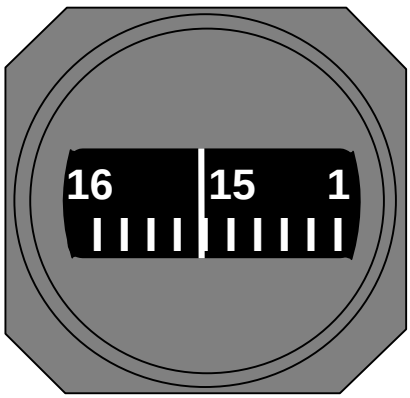
AM 1- 15

F.N.A.

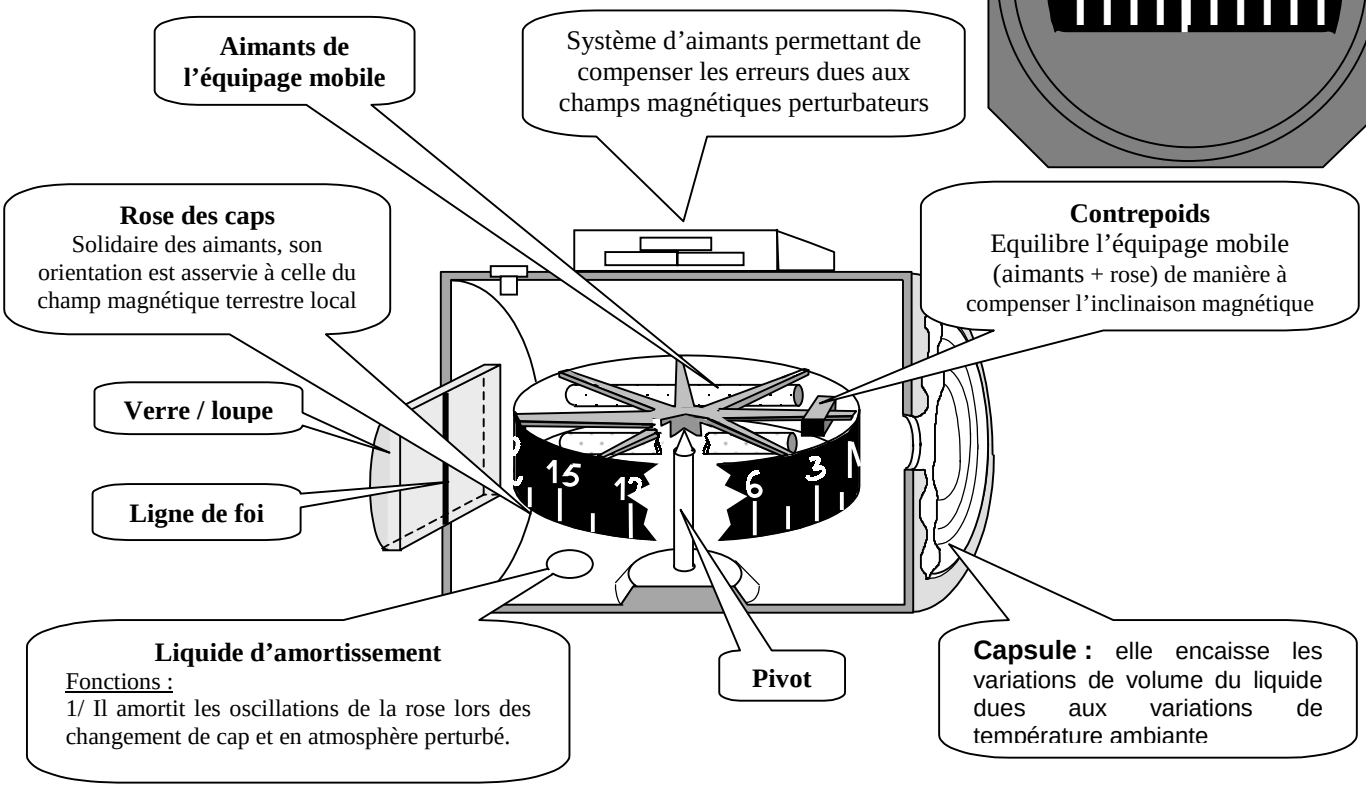
Charles PIGAILLEM

**RÔLE :** _____

_____



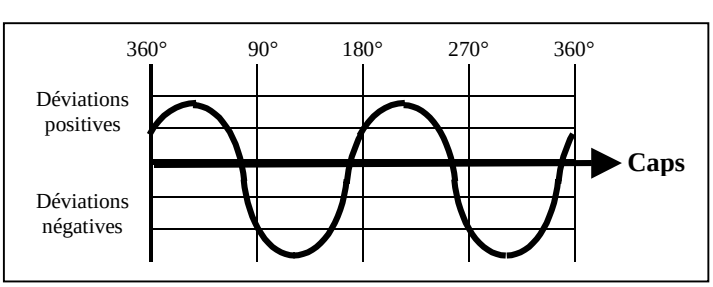

## DESCRIPTION ET PRINCIPE


Aimants de l'équipage mobile
Système d'aimants permettant de compenser les erreurs dues aux champs magnétiques perturbateurs
Rose des caps
Solidaire des aimants, son orientation est asservie à celle du champ magnétique terrestre local
Contrepoids
Equilibre l'équipage mobile (aimants + rose) de manière à compenser l'inclinaison magnétique
Verre / loupe
Ligne de foi
Liquide d'amortissement
Fonctions :
1/ Il amortit les oscillations de la rose lors des changement de cap et en atmosphère perturbé.
Pivot
Capsule : elle encaisse les variations de volume du liquide dues aux variations de température ambiante

## INCONVENIENTS EN UTILISATION

- il est instable lors des variations de _____ et en atmosphère _____
- il est sensible aux _____
- la compensation d'inclinaison magnétique n'est valable que pour des _____voisines de celle à laquelle l'ensemble a été équilibré
- les compensations de champs magnétiques perturbateurs ne sont pas _____

**Courbe de régulation :** elle permet au pilote de connaître l'erreur du compas en fonction du cap de l'avion lu sur l'instrument.



## DEFINITION ET RÔLE

Le directionnel, également appelé conservateur de cap, est un gyroscope libre dont l'axe est orienté horizontalement selon la direction qui lui a été assignée lors de sa mise en rotation. Cette orientation sera prise pour référence horizontale. En choisissant le nord magnétique comme référence, cet appareil indiquera le _____ de l'avion. Il faudra le « caler » avant chaque _____ lorsque l'avion est aligné sur la piste de décollage (piste dont on connaît l'orientation.

## AVANTAGE SUR LE COMPAS MAGNETIQUE

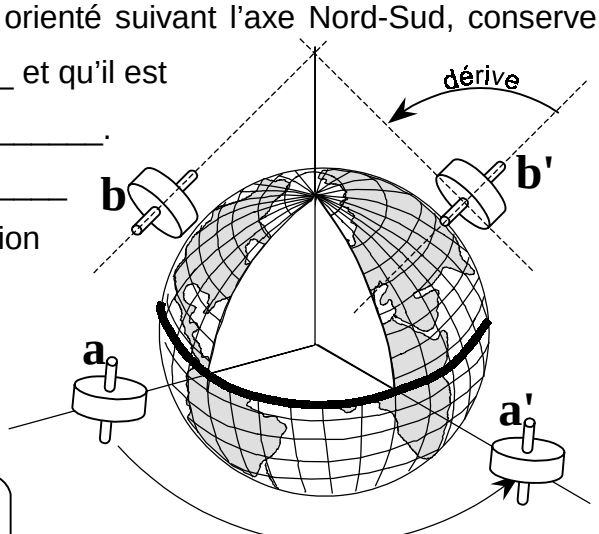
Son indication est plus stable qu'un compas magnétique, et ce, aussi bien en vol rectiligne qu'en virage ou en atmosphère perturbé.

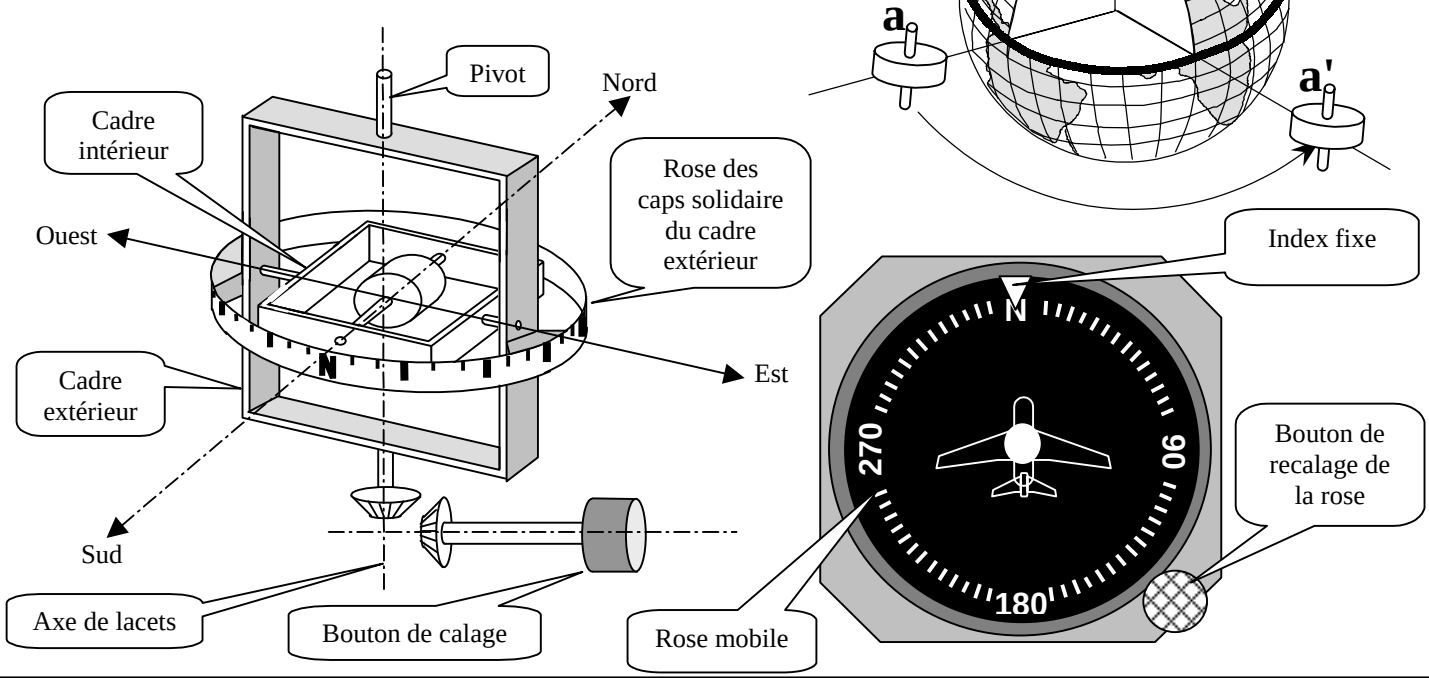
## INCONVENIENT

Selon la loi de fixité (voir fiche sur le gyroscope), son orientation est fixe par rapport à l'espace _____. La terre tournant sur elle même, et l'avion tournant autour de la terre, l'axe du gyroscope fera l'objet d'une _____ par rapport aux références _____.

Sur le schéma ci-contre, on constate qu'un gyroscope orienté suivant l'axe Nord-Sud, conserve cette orientation lorsqu'il est _____ et qu'il est Sujet à une _____ pour autre _____.

Il faudra _____ le directionnel tous les _____ d'heure en se fiant au compas magnétique. Cette opération s'effectuera en vol _____.

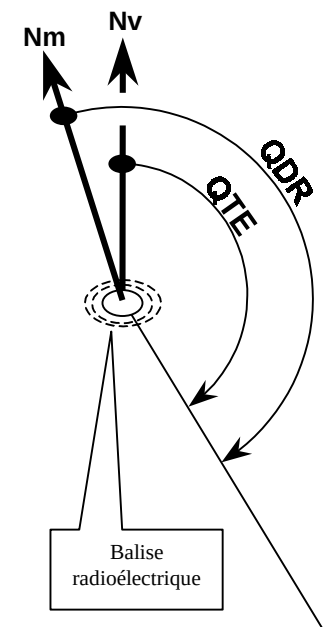


Les moyens de radionavigation sont des _____ à la navigation estimée. Ils permettent de contrôler la navigation à l'estime et sont particulièrement appropriés en vol VFR _____.

**LES REFERENCES DE LA RADIONAVIGATION**

Elles sont matérialisées par l'émission d'ondes radioélectriques produites par des balises au sol et réceptées par des appareils embarqués à bord des aéronefs.

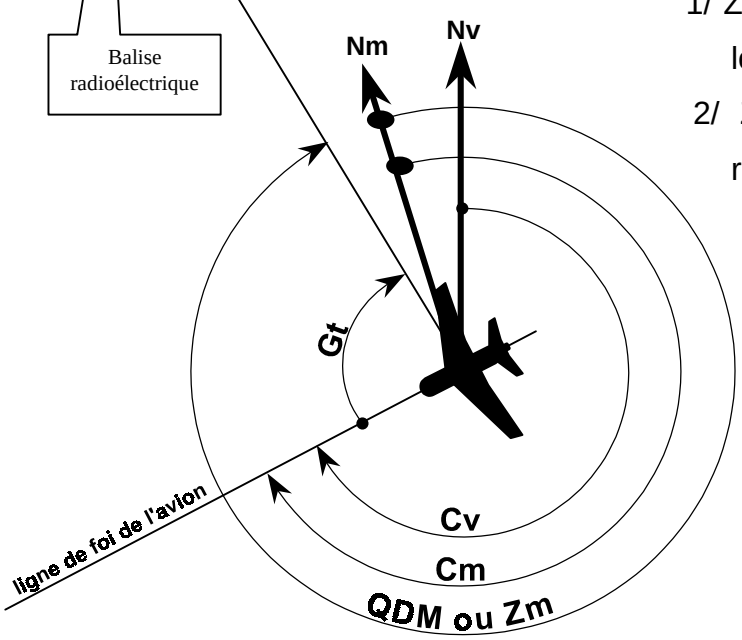


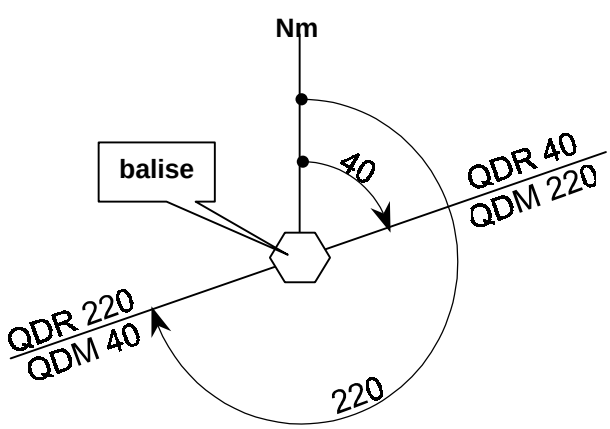

On appelle "gisement", l'angle compris entre la _____ de l'avion et la direction de la droite joignant la _____ et _____.

On appelle "relèvement" (Z), l'angle compris entre la direction du nord pris pour référence et la droite passant par la _____ et _____. On distingue :

1/ Zv ou relèvement vrai : le nord de référence est le nord _____

2/ Zm ou relèvement magnétique : le nord de référence est le nord _____



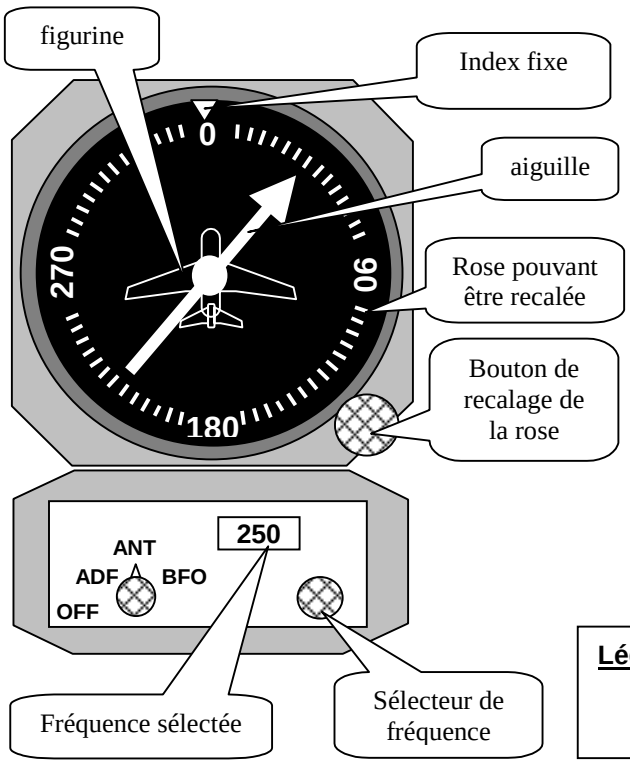




**Définition des axes ou radials de référence de positionnement**

Ces sont des axes imaginaires disposés autour d'une balise comme les rayons d'une roue. Ils sont définis par une mesure d'angle de relèvement. On distingue les Q.D.R. et les Q.D.M. :

**Q.D.M. :** on appelle QDM le relèvement _____de _____ par _____. C'est aussi le cap à prendre pour _____la _____ .

**Q.D.M. :** on appelle QDR le relèvement _____de _____ par _____. C'est aussi le cap à prendre pour _____la _____ .

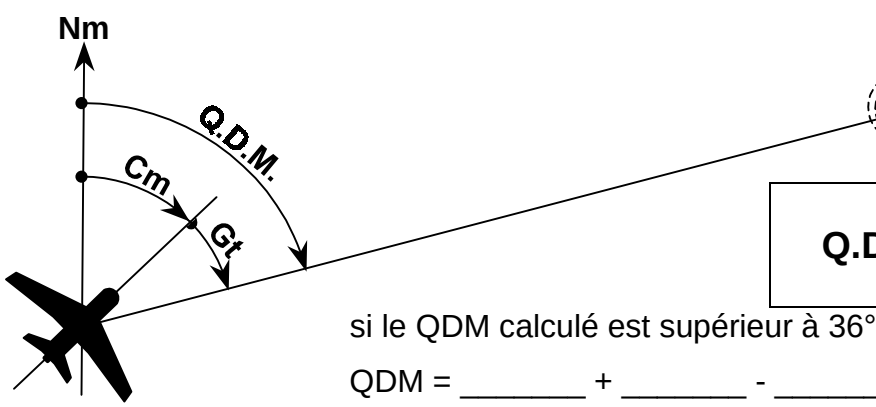



Le radio-compas mesure le _____ entre la ligne de foie de l'avion et la direction d'une radio-balise.

La balise "NDB" (portée de 150 NM) ou "L" (portée 20 NM, et située près d'un aérodrome) émet dans les moyennes fréquences de 200 à 2000 Khz. Ces fréquences étant sensibles aux perturbations atmosphériques, l'utilisation de l'ADF ets contr-indiquée en présence d'un _____ , l'aiguille pouvant indiquer alors la direction de ce nuage.

**Légende :**
ADF → Automatic Direction Finder
BF0 → identification auditive de la balise (morse)
ANT → radiodiffusion BS

## CALCUL DU Q.D.M.

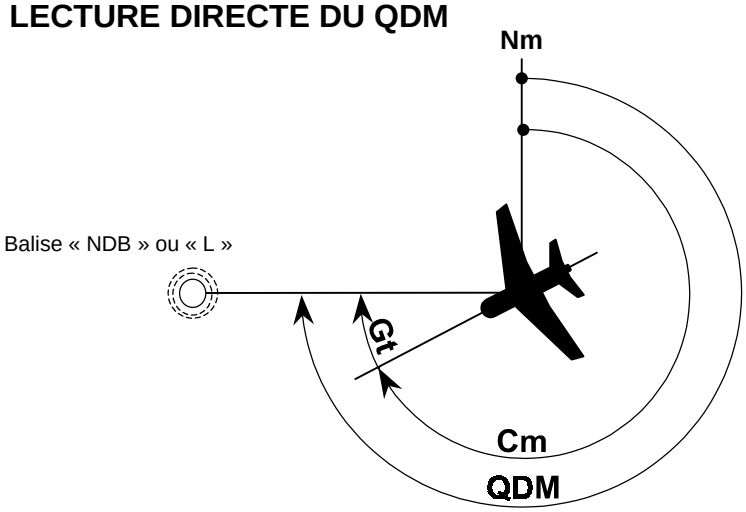



**Q.D.M. =**

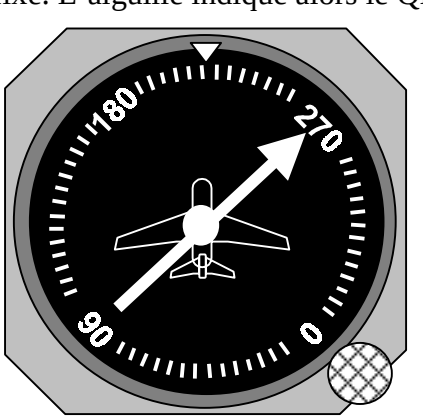
si le QDM calculé est supérieur à 36° on effectue alors :

QDM = _____ + _____ - _____

## LECTURE DIRECTE DU QDM




A l'aide du bouton de recalage, on fait tourner la rose de façon à afficher le cap magnétique en face de l'index fixe. L'aiguille indique alors le QDM.



FICHE ELEVE N°

**B.I.A.**

**INSTALLATION DE BORD DE RECEPTION V.O.R.**

NSR 1- 11

F.N.A.

Charles PIGAILLEM

**Dans tous les 3 cas ci-dessous, le radial sélectionné est le QDR _____ ou le QDM**

**Cas n° 2**

a) Les 3 avions sont à _____ du QDR sélectionné. La barre de tendance est _____

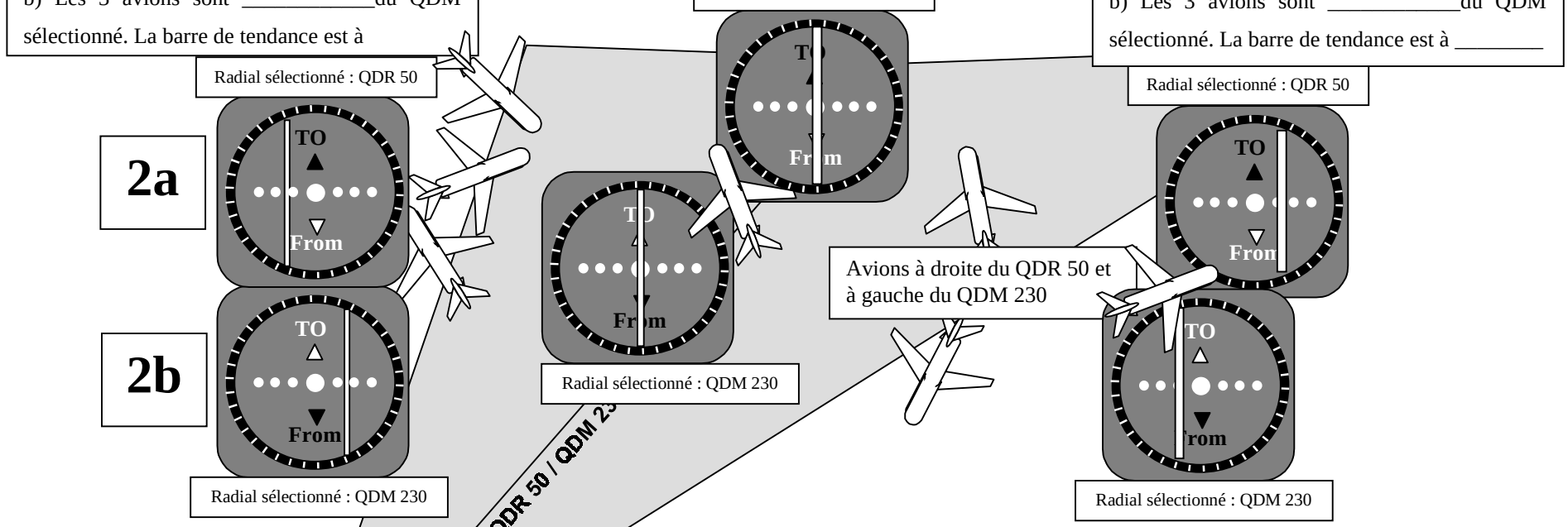
b) Les 3 avions sont _____du QDM sélectionné. La barre de tendance est à

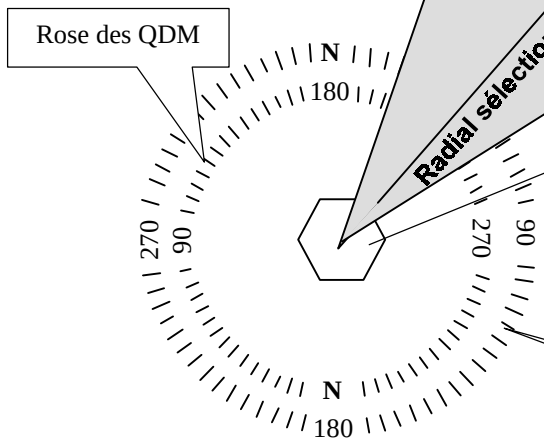
**Cas n° 1** Pour le QDM ou le QDR, la barre de tendance au centre de l'indicateur. L'avion est _____. Sans vent et compte tenu du cap pris par cet avion, il se dirige vers la _____du QDR

**Cas n° 3**

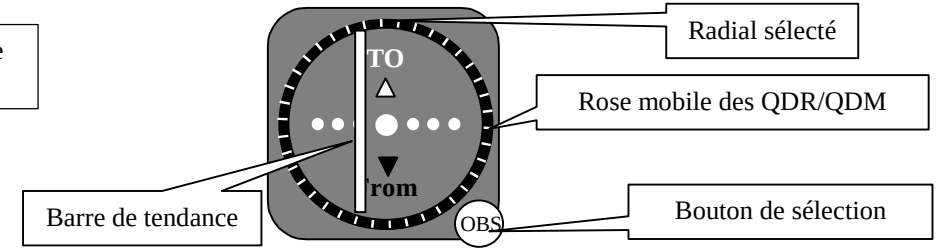
a) Les 3 avions sont à _____ du QDR sélectionné. La barre de tendance est _____

b) Les 3 avions sont _____du QDM sélectionné. La barre de tendance est à _____


Radial sélectionné : QDR 50
2a
TO
From
2b
Radial sélectionné : QDM 230
Radial sélectionné : QDR 50
Radial sélectionné : QDM 230
Avions à droite du QDR 50 et à gauche du QDM 230
Radial sélectionné : QDR 50
Radial sélectionné : QDM 230
Radial sélectionné : QDR 50 / QDM 230

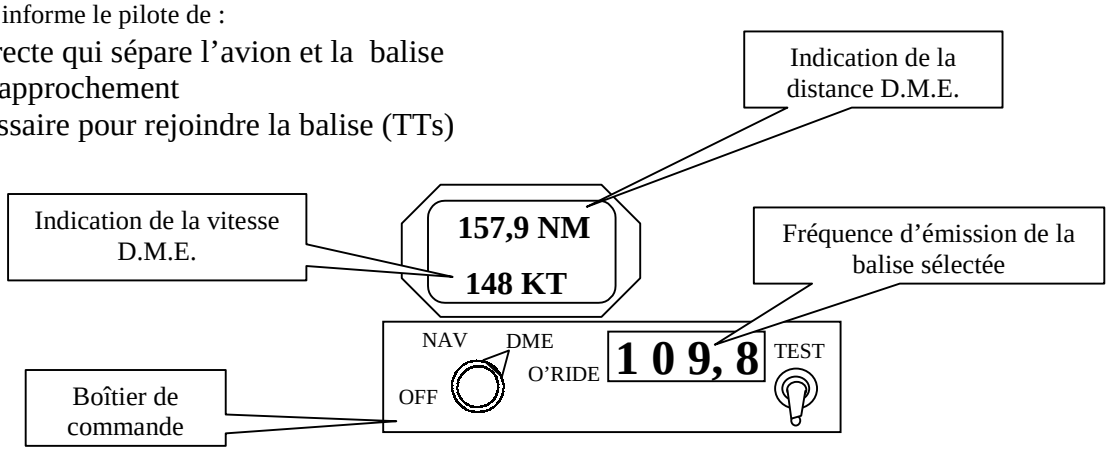



L'installation de bord comprend deux éléments :
- un boîtier de commande qui permet de sélecté une balise en affichant sa fréquence d'émission.
- un indicateur munis d'un bouton »OBS » permettant de sélecter un radial en affichant ce dernier face à l'index. Lorsqu'apparaît « to », il s'agit d'un QDM sélecté., et lorsqu'il qu'apparaît le temoin « from » il s'agit d'un QDR. La barre de tendance représente le radial sélecté et le rond au centre du cadran représente l'avion

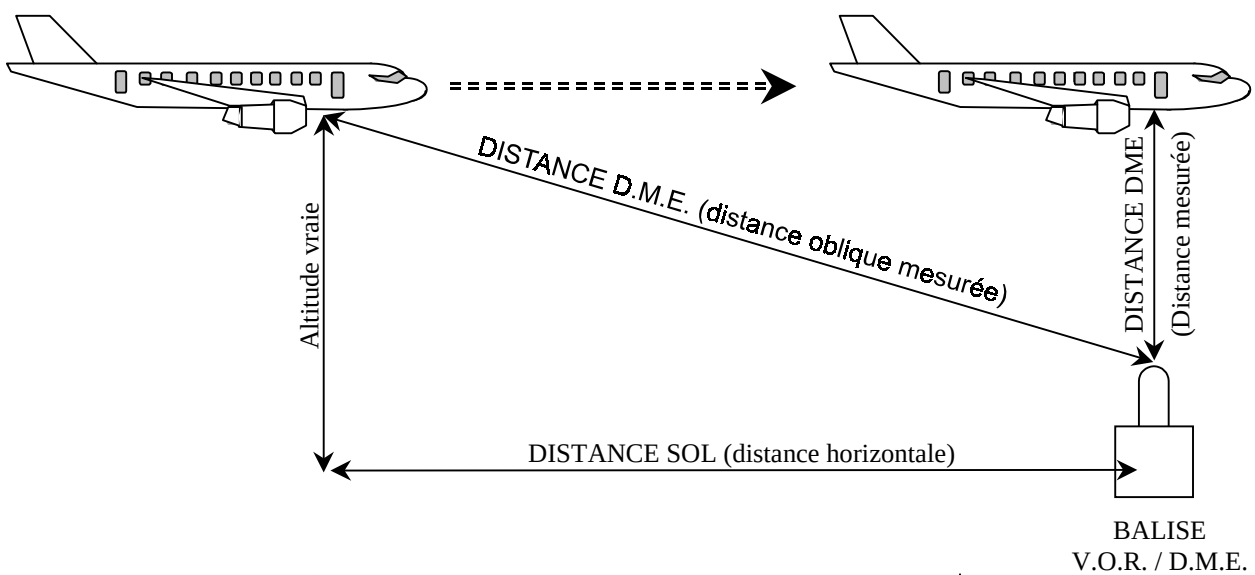


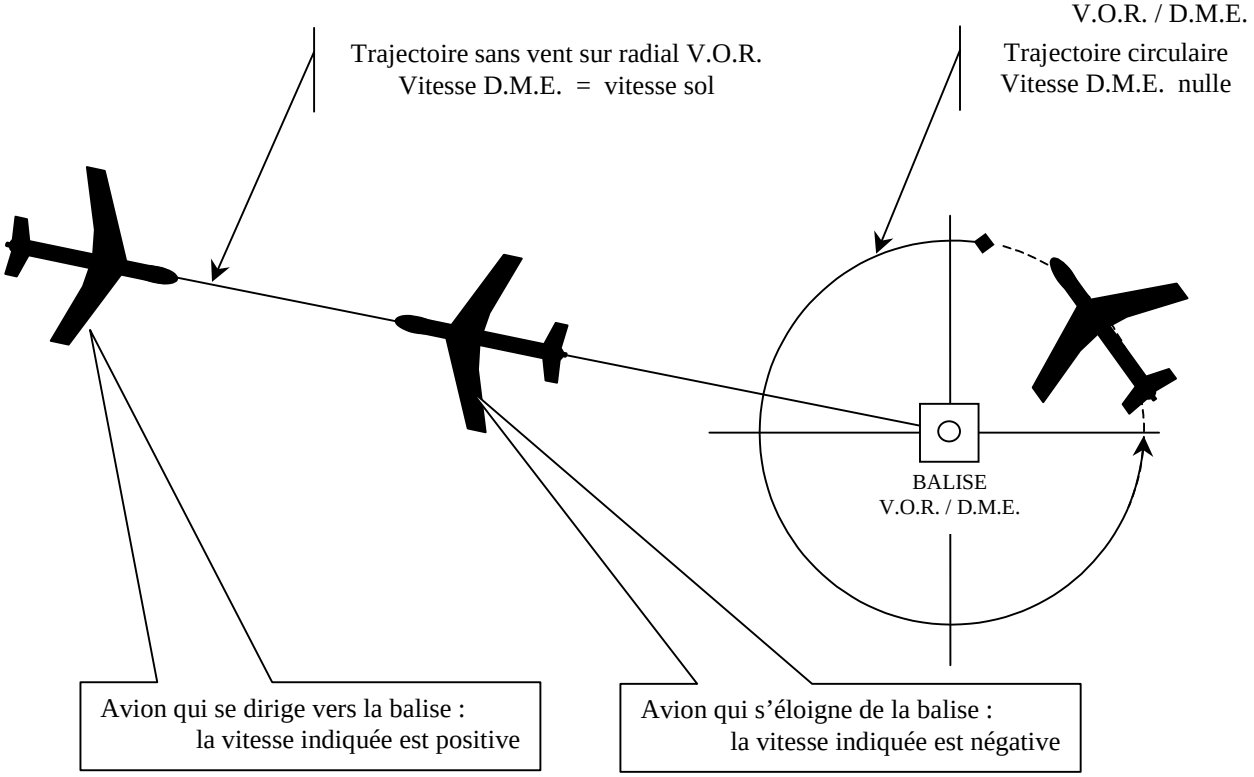
Le récepteur D.M.E. informe le pilote de :

- la distance directe qui sépare l'avion et la balise
- la vitesse de rapprochement
- le temps nécessaire pour rejoindre la balise (TTs)




Ce récepteur détient ces informations en interrogeant un équipement radio associé à la balise. La fréquence d'émission est la même que celle du V.O.R.





Trajectoire sans vent sur radial V.O.R.
Vitesse D.M.E. = vitesse sol
Trajectoire circulaire
Vitesse D.M.E. nulle
BALISE
V.O.R. / D.M.E.
Avion qui se dirige vers la balise :
la vitesse indiquée est positive
Avion qui s'éloigne de la balise :
la vitesse indiquée est négative

| CLASSIFICATION DES ESPACES AERIENS | |
|---|---|
| **Classe** | **Conditions de pénétration en vol à vue (régime de vol « V.F.R . »)** |
| **A** | Pénétration non autorisée |
| **B** | Contact radio obligatoire avec le service de la navigation pour autorisation de pénétration. Suivre les instructions du service de contrôle. Visibilité minimale de 8 km et vol hors des nuages |
| **C et D** | Contact radio obligatoire avec service de la navigation pour autorisation de pénétration. Suivre les instructions du service de contrôle. Visibilité minimale de 8 km et vol. Distance par rapport aux nuages : 1,5 km horizontalement et 300 m verticalement |
| **E et F** | Contact radio non obligatoire. Vol non contrôlé. Visibilité minimale de 8 km.<br>Distance par rapport aux nuages : 1,5 km horizontalement et 300 m verticalement. |
| **G** | Contact radio non obligatoire. Vol non contrôlé. Visibilité minimale de 1,5 km.<br>Vol au-dessous de la surface « S », hors des nuages et en vue de la surface sol |

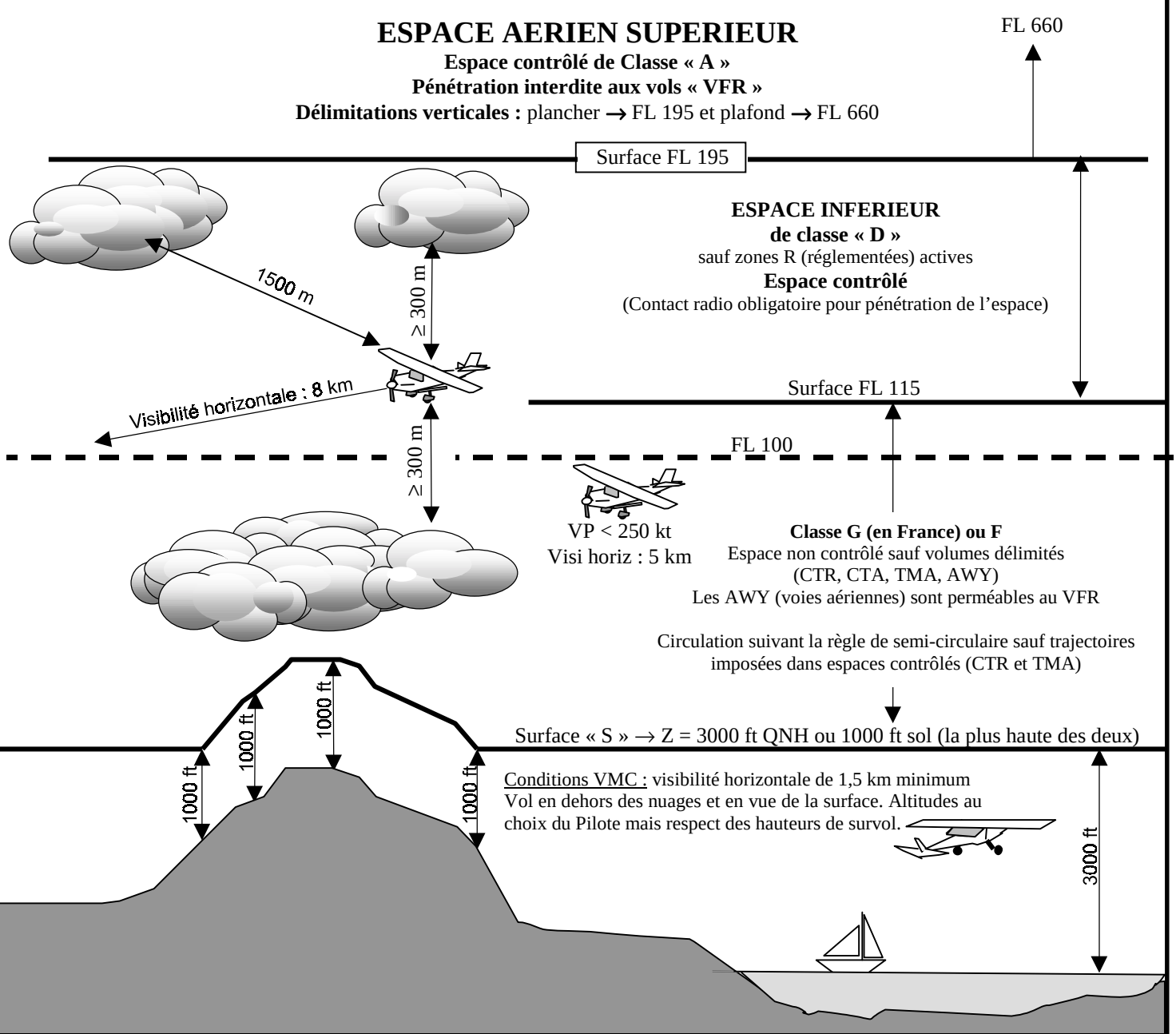
**ZONES PARTICULIERES**

**Zone dangereuse (D) :** il faut redoubler de prudence. (voltige, tirs aériens, etc ...)
**Zone réglementée (R) :** zone soumise à des conditions particulières de pénétration.
**Zone interdite (P) :** accès rigoureusement interdit et activée en permanence

# DIVISION VERTICALE DE L'ESPACE AERIEN

## ESPACE AERIEN SUPERIEUR

**Espace contrôlé de Classe « A »**
**Pénétration interdite aux vols « VFR »**
**Délimitations verticales :** plancher → FL 195 et plafond → FL 660


FL 660
Surface FL 195
1500 m
≥ 300 m
Visibilité horizontale : 8 km
ESPACE INFERIEUR
de classe « D »
sauf zones R (réglementées) actives
Espace contrôlé
(Contact radio obligatoire pour pénétration de l'espace)
Surface FL 115
FL 100
≥ 300 m
VP < 250 kt
Visi horiz : 5 km
Classe G (en France) ou F
Espace non contrôlé sauf volumes délimités
(CTR, CTA, TMA, AWY)
Les AWY (voies aériennes) sont perméables au VFR
Circulation suivant la règle de semi-circulaire sauf trajectoires imposées dans espaces contrôlés (CTR et TMA)
1000 ft
1000 ft
1000 ft
1000 ft
Surface « S » → Z = 3000 ft QNH ou 1000 ft sol (la plus haute des deux)
Conditions VMC : visibilité horizontale de 1,5 km minimum
Vol en dehors des nuages et en vue de la surface. Altitudes au choix du Pilote mais respect des hauteurs de survol.
3000 ft

## REGION DE CONTROLE SUPERIEURE

Elle s'étende du FL 195 au FL 460 et couvre toute l'espace inférieur (espaces contrôlés et non contrôlés). L'espace situé entre le FL 195 et le FL 235 est contrôlé par dérogation par les services de contrôle de l'espace inférieur.

## REGIONS DE CONTROLE DE L'ESPACE INFERIEUR

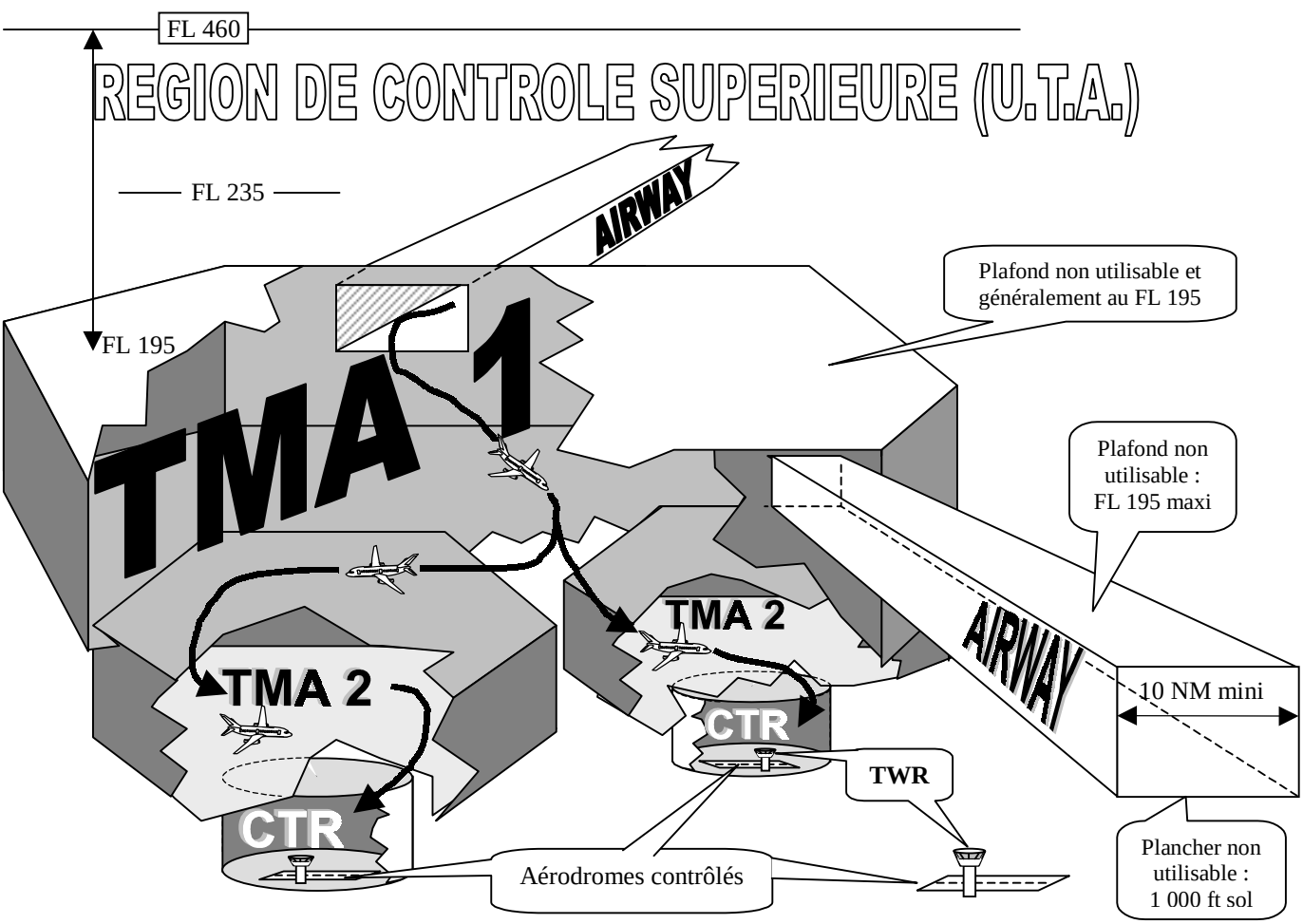
La protection des vols IFR est assurée par le service de contrôle régional (ACC ou CCR).

**T.M.A. :** (terminal aéra ou région de contrôle terminale)

T.M.A. 1 : c'est espace ne concerne qu'un seul aérodrome à la fois. Le plancher se situe entre 1000ft et 3000 ft au-dessus du sol ou de la mer.

T.M.A. 2 : c'est espace concerne plusieurs aérodromes. Le plafond est généralement au FL 195.

**A.W.Y. :** Airway ou voie aérienne balisée par des moyens radioélectriques (VOR, NDB, DME)




**ZONE DE CONTROLE :**

**C.T.R. :** (Contrôle Terminal Région). Les arrivées et départs IFR sont protégés par le service de contrôle d'approche (APP). Cette zone peut concerner un ou plusieurs aérodromes.

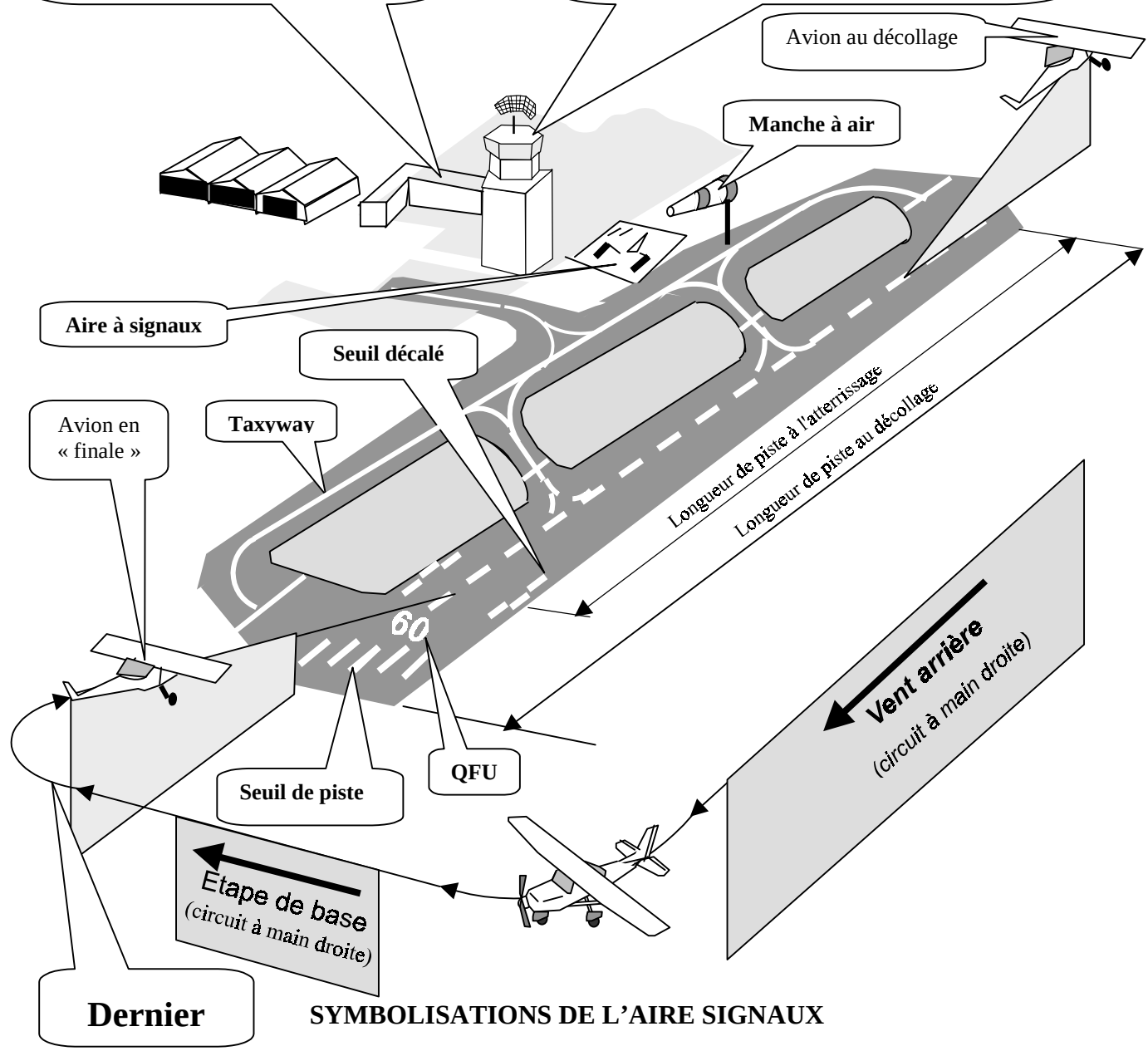
**CONTROLE D'AERODROME :**

**TWR :** (tour de contrôle) elle assure le contrôle de tous les aéronefs engagés dans le circuit de l'aérodrome.

**Nota :** Un aérodrome peut être contrôlé sans être associé à une C.T.R.

**Bureau de piste (BP)**
Situé auprés de la tour de contrôle, il a pour rôle :
- vérification des documents réglementaires
- liaison entre l'équipage et le CIV, compagnies et responsables de la circulation aérienne.
- centralisation des renseignements concernant l'infrastructure, les mouvements d'avion….
- perception des taxes d'atterrissage.

**Tour de Contrôle (TWR)**
Le service de contrôle est rendu par un fonctionnaire de l'aviation civile. Trois fréquences radio possibles pour un même aérodrome :
- Fréquence « tour » : pour tous les aéronefs engagés dans le circuit de piste ou au roulage s'il n'existe pas de fréquence sol
- Fréquence « sol » : pour les aéronefs au roulage
- Fréquence ATIS : informations enregistrées toutes les heures (consignes et météo)

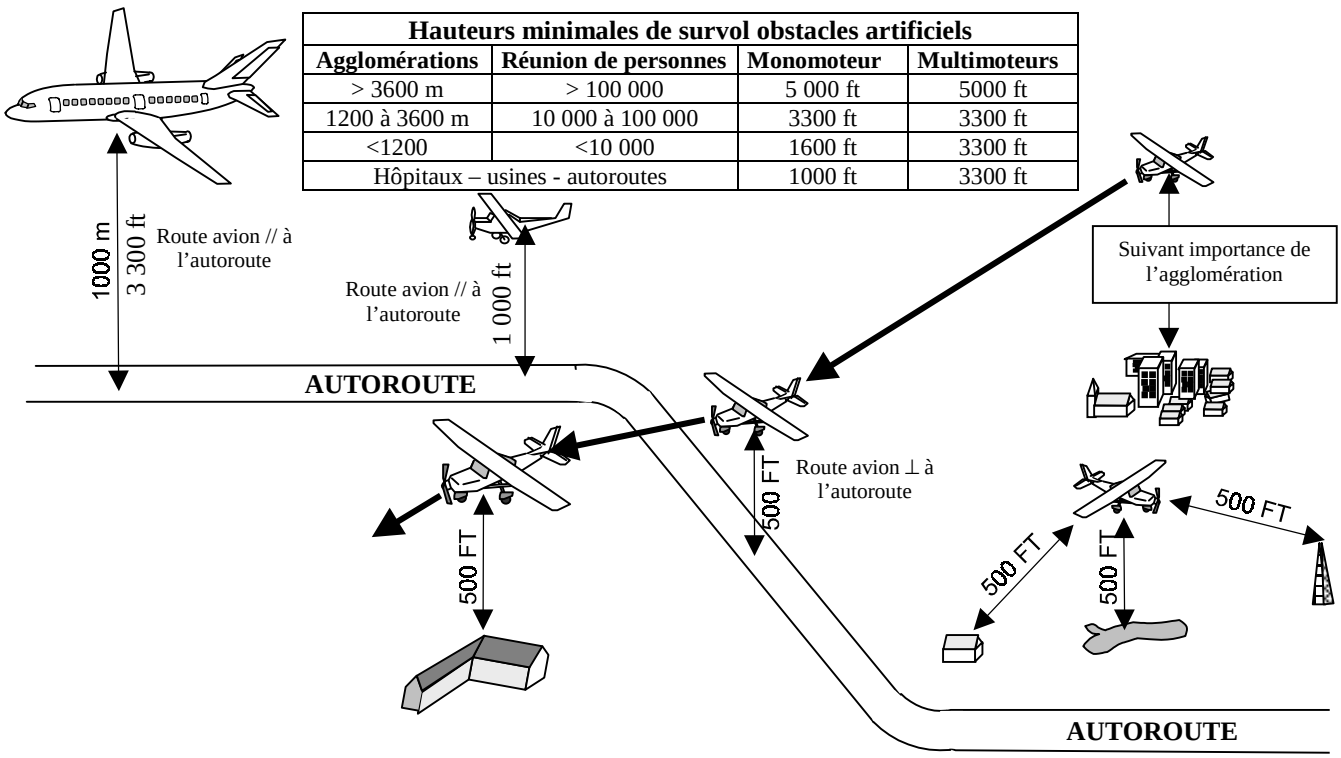



## SYMBOLISATIONS DE L'AIRE SIGNAUX

- Atterrissages interdits (croix jaune sur fond rouge)
- Précautions particulières à l'approche et à l'atterrissage
- Atterrissage et décollage uniquement sur piste
- Atterri., décol. et circulation sur pistes et taxyways
- **60** QFU : piste en service désignée par l'axe magnétique d'approche et de décollage en dizaine de degrés.
- Sens de l'atterrissage (←)
- Circuit à main droite
- Circuit à main gauche
- Vols d'hélicoptères
- Vols de planeurs
- Parachutages

# REGLES DE SURVOL (Hauteurs minimales de survol)

| Hauteurs minimales de survol obstacles artificiels | | | |
|---|---|---|---|
| **Agglomérations** | **Réunion de personnes** | **Monomoteur** | **Multimoteurs** |
| > 3600 m | > 100 000 | 5 000 ft | 5000 ft |
| 1200 à 3600 m | 10 000 à 100 000 | 3300 ft | 3300 ft |
| <1200 | <10 000 | 1600 ft | 3300 ft |
| Hôpitaux – usines - autoroutes | | 1000 ft | 3300 ft |

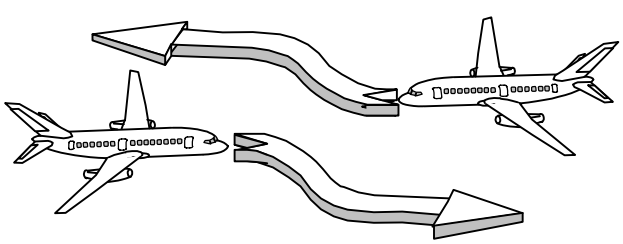



# REGLES DE PRIORITE

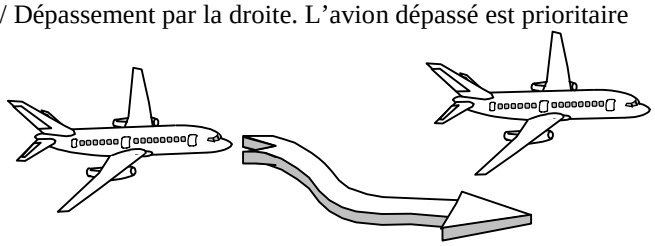
1/ Priorité à droite 2/ Priorité à l'aéronef le plus bas

3/ Priorité à l'aéronef le moins manœuvrant. Dans l'ordre : ballon, planeurs, dirigeables, avion remorqueur, avions en formation, avion seul.

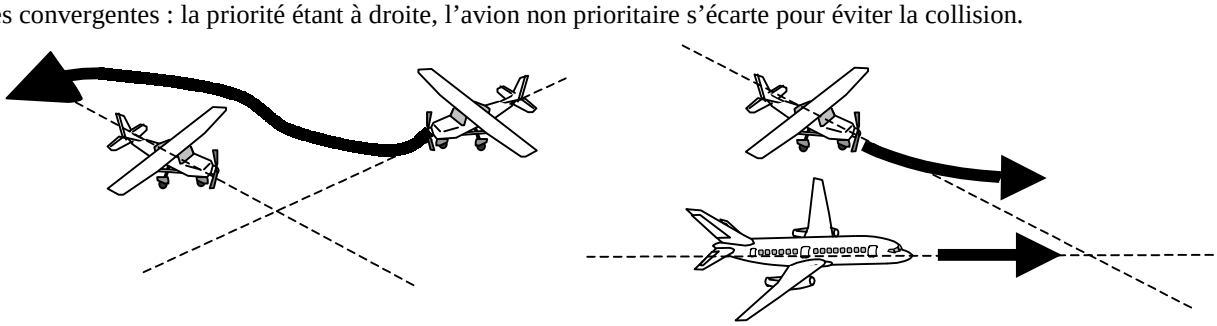
4/ évitement par la droite



5/ Dépassement par la droite. L'avion dépassé est prioritaire



6/ Routes convergentes : la priorité étant à droite, l'avion non prioritaire s'écarte pour éviter la collision.



# REGLE DE SEMI-CIRCULAIRE

Au-dessus de la surface « S », tout aéronef doit voler en niveau de vol (FL) en tenant compte de son régime de vol (VFR ou IFR) et de l'orientation magnétique de sa route :

| | **1er niveau de vol** | **Route comprise entre 0° et 179°** | **Route comprise entre 180° et 359°** |
|---|---|---|---|
| **REGIME VFR** | 35 (3500 ft QNE) | FL impair + 5 : 35 – 55 – 75 – 95 – 115 – 135 … | FL pair + 5 : 45 – 65 – 85 – 105 – 125 - 145… |
| **REGIME IFR** | 40 (4000 ft QNE) | FL impair + 0 : 50 – 70 – 90 – 110 – 130 – 155 … | FL pair + 0 : 40 – 50 – 60 – 80 – 100 - 120 … |

# B.I.A. LE PILOTE COMMANDANT DE BORD

FICHE ELEVE N°

Le pilote commandant de bord est le seul responsable de la conduite et de la sécurité du vol. pour exercer cette fonction, il doit être titulaire du brevet et de la licence correspondant à la classe d'aéronef et à la nature du vol à effectuer :

## BREVETS

Il sanctionnent définitivement la formation d'un stagiaire sur un type d'aéronef. A ces brevets peuvent s'additionner des qualifications particulières

| CATEGORIE | QUALIFICATIONS DE CLASSE |
|---|---|
| AVION | Classe A : monomoteur sans dispositifs particuliers |
| | Classe B : monomoteurs équipés de dispositifs particuliers |
| | Classe C : à turbopropulseur et de masse inférieure ou égale à 5700 kg |
| | Classe D : à turboréateur et de masse inférieure ou égale à 5700 kg |
| | Classe E : multimoteurs et de masse inférieure ou égale à 5700 kg |
| | Classe H : hydravion de masse inférieure ou égale à 5700 kg |
| U.L.M. | Multiaxes |
| | Pendulaire |
| | Parachutes motorisés |
| | Autorisation d'emport d'un passager |
| | Radio Téléphonie |

**QUALIFICATIONS DIVERSES**

**VFR :** _____

_____

**IR :** _____

_____

**Qualifications de type :**
- avions de masse supérieure à 2700 kg
- avions certifiés pour un équipage d'au moins 2 personnes
- suivant spécifications du document de navigabilité

**Autres :** vol de nuit, voltige, instructeur, remorquage, largage, épandage……

**Qualifications d'instructeur**

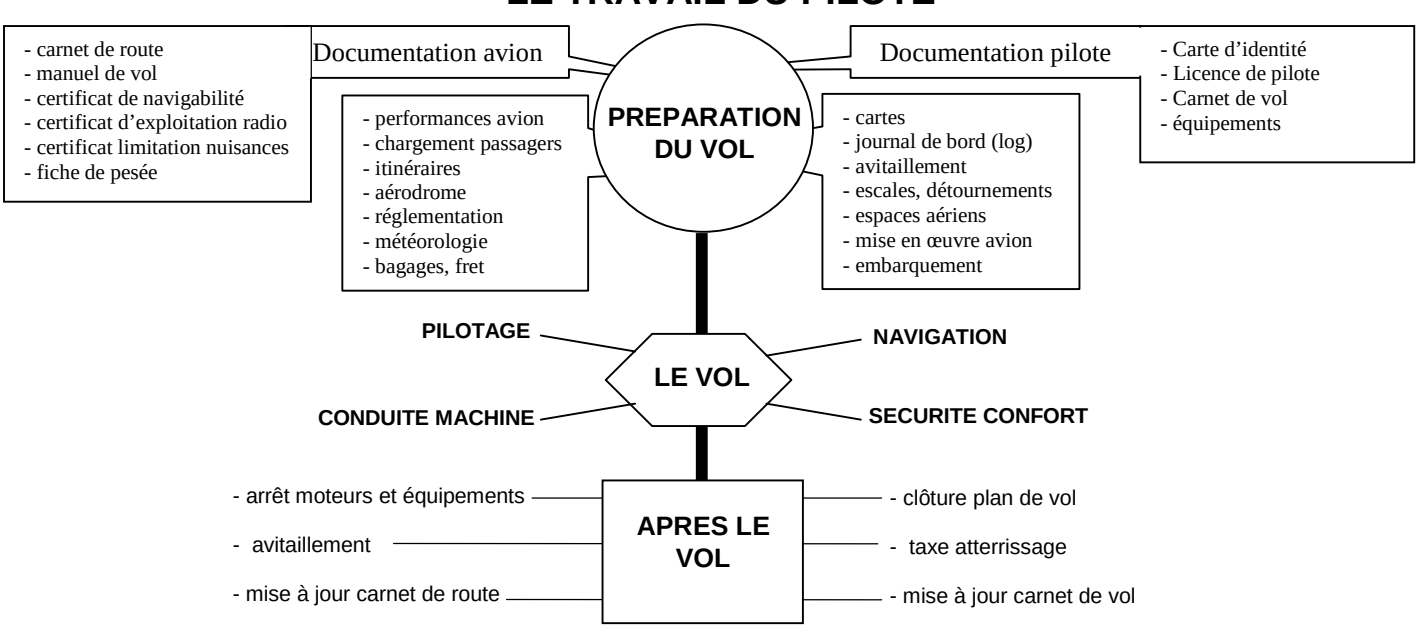
## LA LICENCE

Elle atteste de la capacité du pilote à exercer ses fonction. Elle délivrée définitivement pour les brevets ULM et doit renouvelée périodiquement pour les autres catégories sous les conditions suivantes :

a) _____

b) _____

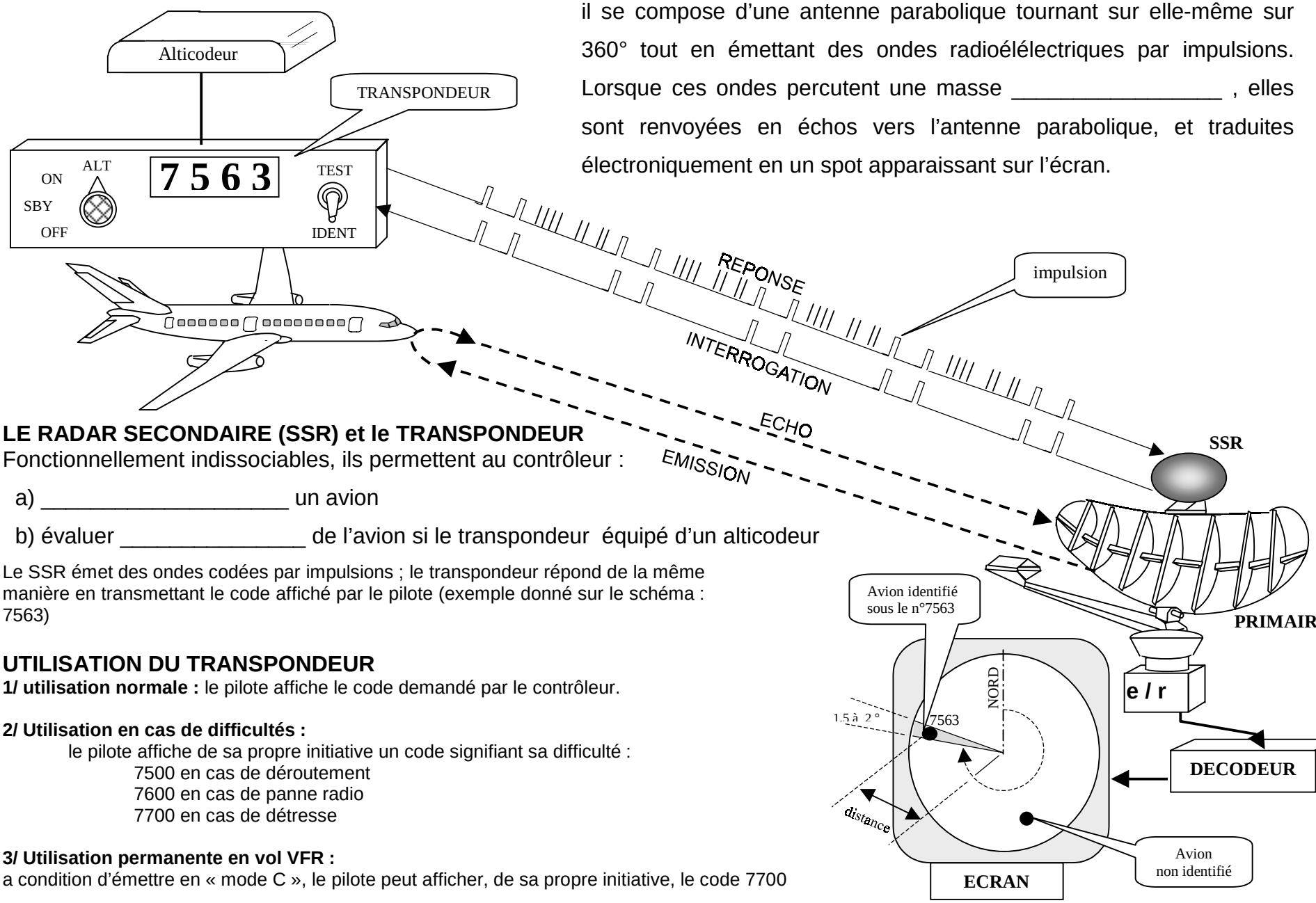
## LE TRAVAIL DU PILOTE



**LE RADAR PRIMAIRE** permet au contrôleur de l'espace aérien _____

_____

il se compose d'une antenne parabolique tournant sur elle-même sur 360° tout en émettant des ondes radioélélectriques par impulsions. Lorsque ces ondes percutent une masse _____ , elles sont renvoyées en échos vers l'antenne parabolique, et traduites électroniquement en un spot apparaissant sur l'écran.




## LE RADAR SECONDAIRE (SSR) et le TRANSPONDEUR

Fonctionnellement indissociables, ils permettent au contrôleur :

a) _____ un avion

b) évaluer _____ de l'avion si le transpondeur équipé d'un alticodeur

Le SSR émet des ondes codées par impulsions ; le transpondeur répond de la même manière en transmettant le code affiché par le pilote (exemple donné sur le schéma : 7563)

## UTILISATION DU TRANSPONDEUR

**1/ utilisation normale :** le pilote affiche le code demandé par le contrôleur.

**2/ Utilisation en cas de difficultés :**

le pilote affiche de sa propre initiative un code signifiant sa difficulté :

7500 en cas de déroutement
7600 en cas de panne radio
7700 en cas de détresse

**3/ Utilisation permanente en vol VFR :**

a condition d'émettre en « mode C », le pilote peut afficher, de sa propre initiative, le code 7700

Charles PIGAILLEM

# EFFETS PHYSIOLOGIQUES DU VOL

L'intensité des effets physiologiques sont fonction des prédispositions individuelles :

- _____
- _____
- _____
- _____

## EFFETS DUS A LA DIMINUTION DE PRESSION EN ALTITUDE

**Hypoxie d'altitude ou anoxémie :** _____

_____

Premiers troubles à partir de : _____

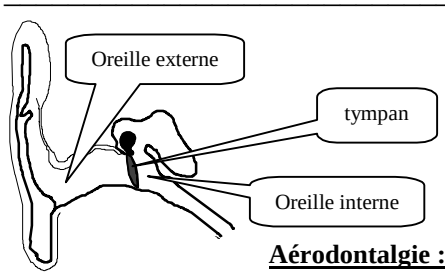
**Aéroembolisme :** _____

_____

Premiers problèmes à partir de : _____

**Barotraumatismes :** _____

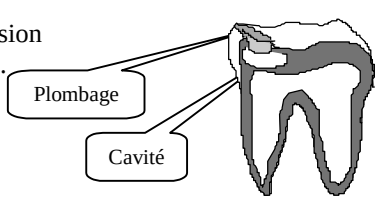
_____




**Otite barométrique :** la différence de pression entre oreille interne et oreille externe est proportionnelle à la vitesse verticale. Il en résulte une tension du tympan pouvant donner lieu à une sensation d'oreille bouchée, de bourdonnements et sifflement, voir même de douleur plus ou moins aiguë.

**Sinusite barométrique :** elle se caractérise par une douleur au niveau du front ou des yeux avec éventuellement une irradiation vers les dents et le reste du crâne.

**Aérodontalgie :** avec une faible pression atmosphérique, la pression résiduelle de la cavité d'une dent peut suffire à éjecter le plombage.

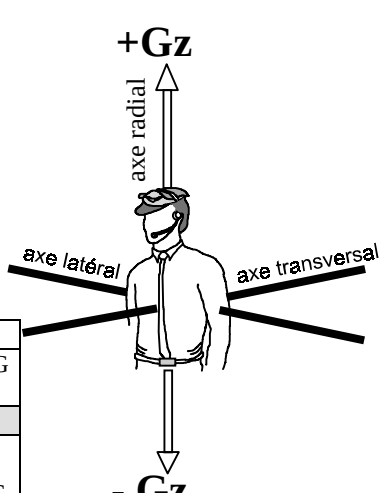



**Distension intestinale :** elle est due à la dilatation des gaz emmagasinés dans le système digestif. (éviter l'absorption de boissons gazeuses, aliments fermentés et gomme à mâcher avant le vol)

## EFFETS DES ACCELERATIONS

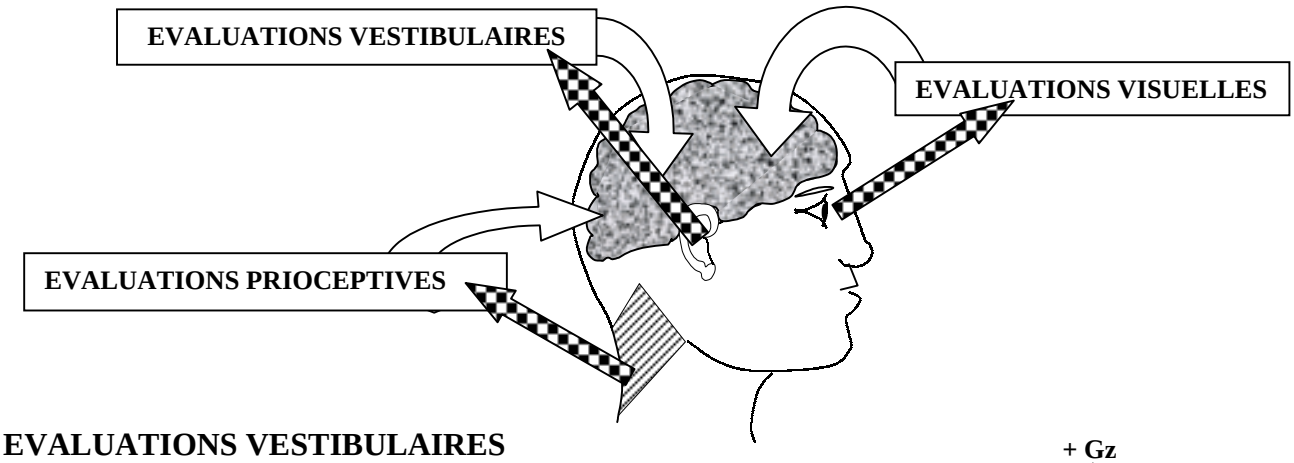
Les accélérations les plus fréquentes et les plus importantes en vol sont les accélérations exercées suivant l'axe radial. Ces accélérations sont définies comme suit :

- Les accélérations de sens « pied-tête » sont appelées accélérations _____ ou _____
- Les accélérations de sens « pied-tête » sont appelées accélérations _____ ou _____




| Nb de G | PRINCIPAUX EFFETS | TOLERANCE |
|---|---|---|
| - 9G à -11G | Perte de connaissance | 1 seconde à -7,5G<br>1 mn 40 à –2G |
| - 3G | Crâne douloureux - Voile rouge | |
| **+1G** | **Situation normale** | |
| +2G à +3G | Maux de tête, membres lourds, augmentation rythme cardiaque et respiratoire | 1 heure à 3 G<br>10 secondes à 7G<br>1 seconde à 12G |
| +4G | Brouillage de la vue et perte de la vision périphérique : voile gris | |
| +5G | Perte totale de la vision : voile noir | |
| +9G à +11G | Perte de connaissance | |

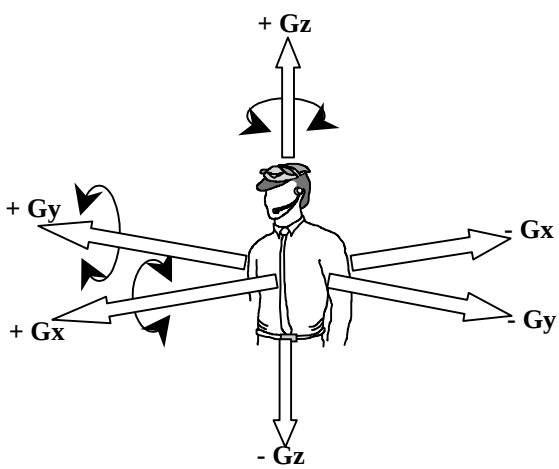
# L'EQUILIBRE ET L'ORIENTATION SPATIALE




**EVALUATIONS VESTIBULAIRES**

Dans chaque oreille interne, un vestibule mesure les accélérations linéaires et angulaires subies par la tête selon les trois axes. Le cerveau pourra donc :

- _____
- _____




**EVALUATIONS VISUELLES**

La vision binoculaire permet l'évaluation :

- _____
- _____
- _____

**EVALUATIONS PRIOCEPTIVES**

Muscles, tendons, viscères, peau…sont sensibles aux contraintes d'étirement ou de pression dues à la pesanteur et aux accélérations. Ils évaluent grossièrement l'orientation du corps et de ses membres.

**LE MAL DE L'AIR**

En découvrant le vol, l'individu découvre un domaine où la pesanteur se confond avec les effets d'accélérations du vol. Le cerveau doit intéger la discordance entre évaluations visuelles et vestibulaires (conflit vestibulo-visuel). A ce problème peut s'ajouter une inadaptation psychologique du sujet.

**LE MAL DU SIMULATEUR FIXE**

Le pilote confirmé, et en particulier le pilote de chasse, se trouve confronté à un conflit vestibulo-visuel inverse à celui de l'individu découvrant le vol réel.

**TROUBLES OU ERREURS D'ORIENTATION**

Le cerveau interprète les éléments perçus par nos sens. L'identification de l'orientation est influencée par des sources d'erreurs suivantes :

- _____
- _____
- _____
- _____

# B.I.A.

## ANNALES D'EXAMEN CLASSEES NAVIGATION-REGLEMENTATION-SECURITE

FICHE ELEVE N°

**1) La déclinaison magnétique est l'angle :**
a/ appelé également dérive
b/ formé entre la direction du nord magnétique et la route vraie
c/ appelé également déviation du compas
d/ formé entre la direction du Nord géographique et celle du Nord magnétique

**2) La navigation à l'estime consiste :**
a/ à suivre des lignes naturelles caractéristiques du sol
b/ à déterminer le cap à prendre et l'heure estimée d'arrivée sur un point caractéristique ou un aérodrome
c/ à estimer sa position à l'aide d'un V.O.R.
d/ à estimer sa position à l'aide d'un GONIO

**3) Le cheminement consiste :**
a/ à suivre des lignes naturelles caractéristiques du sol
b/ à suivre les indications du compas
c/ à suivre les indications de l'aiguille du récepteur VOR
d/ à demander son chemin par radio VHF

**4) Sur un méridien terrestre, un arc de 1 degré correspond à une distance de :**
a/ 1 mille terrestre b/ 1 mille marin
c/ 60 milles marins d/ 60 kilomètres

**5) Un avion dont la vitesse propre est de 200 km/h, subit un vent d'Est de 70 km/h environ. Pour suivre une route au Nord, l'avion devra prendre un cap :**
a/ 360 b/ 020 c/ 340 d/ 090

**6) Un avion vol pendant 8 minutes avec une vitesse sol de 110 Kts. Quelle distance a-t-il parcourue** ?
a/ 13,8 Nm b/ 12,5 Nm c/ 14,7 Nm d/ 20 km

**7) Le mille nautique vaut :**
a/ 1 609 m b/ 1 km
c/ 1 852 m d/ 1 000 m

**8) Pour suivre une route magnétique au 140° avec un vent venant de la droite et provoquant une dérive de + 10°, le pilote doit afficher au compas le cap :**
a/ 140° b/ 150°
c/ 130° d/ 145°

**9/ Une zone à statut particulier identifiée par la lettre « P » est :**
a/ réglementée b/ restreinte
c/ interdite d/ dangereuse

**10) Un aéronef devant entrer dans une zone terminale d'aérodrome (TMA) de classe D :**
a/ aucune formalité n'est requise
b/ il demande une clairance radio
c/ cet espace lui est interdit
d/ il n'est pas concerné

**11) Une piste d'orientation magnétique 203° est numérotée**
a/ 20 b/ 21 c/ 03 d/ Aucune réponse n'est exacte

**12) Vous êtes en vol, parallèlement à la piste, votre position dans le circuit est dite :**
a/ étape de base b/ finale c/ vent arrière d/ vent traversier

**13) Une intégration sur un aérodrome non contrôlé et non pourvu d'AFIS ( service d'information de vol auxiliaire) se fait :**
a/ directement dans l'axe de piste pour se poser en sécurité
b/ à la verticale de l'aérodrome pour l'examiner puis en rejoignant la branche vent arrière
c/ directement en vent arrière en observant l'aérodrome
d/ après avoir eu échange radio avec un autre avion

**14) Le survol de l'eau, du sol, ou de tout autre obstacle artificiel, se fait au minimum :**
a/ 1 000 ft au dessus de l'obstacle le plus élevé dans un rayon de 600 mètres
b/ à 150 mètres au-dessus de l'obstacle artificiel le plus haut
c/ assez haut pour planer tout en évitant l'obstacle en cas de panne
d/ aucunes des réponses ci-dessus n'est exacte

**15) Le dépassement en vol d'un aéronef s'effectue toujours**
a/ par la gauche de celui-ci b/ par la droite de celui-ci
c/ par-dessus celui-ci d/ par-dessous celui-ci

**16) Un V.O.R. est un équipement :**
a/ pneumatique
b/ électronique fonctionnant avec un radar
c/ jouant le même rôle qu'un transpondeur
d/ de radionavigation qui permet au pilote de se situer par rapport à une balise

**17/ Le transpondeur est un équipement permettant :**
a/ d'effectuer un vol sans visibilité
b/ d'identifier et de suivre un vol à l'aide d'un radar sol
c/ la pratique du CFR en haute altitude
d/ de recevoir des informations météorologiques

**18) un niveau de vol (Flight Level) a pour référence :**
a/ le QNH
b/ la pression 1 013,25 hpa
c/ la pression au niveau de la mer
d/ la pression au sol (QFE)

**19/ Une distance de 57 km mesurée sur une carte au 1/500 000 a pour valeur :**
a/ 28,5 cm b/ 11,4 cm c/ 114 cm d/ 5,7 cm

**20) Quel temps met la terre pour tourner sur elle-même de 45° :**
a/ 6 h b/ 2 h c/ 3 h d/ 24 h

**21) Dans un espace de classe G, le pilote VFR :**
a/ doit contacter le service compétent dont la fréquence est indiquée sur la carte
b/ reçoit de la part des services une séparation dont la fréquence est indiquée sur la carte
c/ n'a aucune obligation de contact radio
d/ n'a pas à pénétrer, cette classe étant interdite aux vols VFR

**22) En vol, lorsque deux avions arrivent face à face :**
a/ chacun doit dégager sur sa droite
b/ ils doivent faire demi-tour
c/ le plus manœuvrant dégage
d/ le moins rapide passe en dessous

**23/ en ULM, un pilote peut se poser sur une plate-forme occasionnelle :**
a/ à condition d'avoir des pneus "basse pression"
b/ sans condition
c/ c'est strictement interdit
d/ c'est vrai, à condition d'avoir l'autorisation du propriétaire et de respecter les interdictions de zone réglementaires

**24) Un pilote effectue un vol VFR sur une route magnétique 057°. Son premier niveau de vol utilisable est :**
a/ 30 b/ 35 c/ 40 d/ 45

**25/ Pour régler un altimètre au QFE de son terrain, le pilote doit afficher** :
a/ sur le cadran de son altimètre, zéro mètre lorsqu'il est au sol
b/ dans la fenêtre des pressions de son altimètre, la pression au sol de son terrain
c/ sur le cadran de son altimètre, l'altitude réelle du terrain
d/ les propositions « a » et « b » sont exactes

**26) Un émetteur récepteur VHF est obligatoire :**
a/ lorsque les contacts radios sont obligatoires là où le pilote veut évoluer
b/ sur tout avion ou planeur
c/ lorsque les contacts radios sont obligatoires là où le pilote veut évoluer ainsi que lorsque l'aéronef vole sans contact visuel du sol et de l'eau
d/ en aucun cas

**27) Un vol IFR est :**
a/ effectué sous le régime d'un vol aux instruments
b/ intérieur aux frontières réglementaires
c/ effectué sous le régime d'un vol inhabituel
d/ effectué toujours de nuit

**28) Le port du parachute en planeur non équipé d'un motopropulseur est :**
a/ facultatif
b/ obligatoire
c/ dépend du type de planeur
d/ "a et c" sont exactes

**29) Une manche à air renseigne le pilote sur :**
a/ la présence de planeurs
b/ le sens d'atterrissage, face au vent
c/ le sens d'atterrissage, dos au vent
d/ l'existence d'une activité parachutiste

**30) A la radio, un avion immatriculé F-BJFU s'épelle :**
a/ François - Bernard - Jean - François - Ursule
b/ Fox trot - Bravo - Juliette - Fox trot - Uniforme
c/ France - Bravo - Juliette - Fox trot - Uniforme
d/ effe - bé - ji - effe - hu (en phonétique)

**31/ Sur une carte de Radionavigation dont l'échelle est de 1/1 000 000ème, 1 cm représente :**
a/ 10 km b/ 1 km c/ 100 m d/ 10 m

**32/ Sur une carte OA.C.I au l/500 000, on mesure entre deux aérodromes 28 cm. La distance qui les sépare sur le terrain est :**
a) 56 km b) 28 Nm c) 140 km d) 280 km

**33/ Une altitude de 3 000 pieds (ft) équivaut approximativement à :**
a/ 1 000 m b/ 900 m c/ 3 000 m d/ 90 m

**34/ Les limitations concernant les vitesses d'utilisation d'un aéronef se trouvent :**
a/ dans le manuel de vol
b/ dans le manuel d'entretien
c/ sur le carnet de route
d/ sur la fiche de pesée

**35/ Un avion vole à la Vp de 180 km/h, cap au nord-est, avec un vent de 45° pour l0 noeuds. Sa vitesse sol est :**
a) I70 km/h b) 190 km/h c) 198 km/h d) 180 km/h

**36/ La déclinaison est :**
a) L'angle entre route vraie et route magnétique
b} Le décalage entre le compas et le conservateur de cap
c) La différence entre le cap compas et le cap magnétique
d} Plus forte aux latitudes basses

**37/ Un avion vole vers un aérodrome situé au 040° vrai : La déclinaison est de 4° ouest, l'avion subit une dérive gauche de 6°, et le compas accuse une déviation positive de 2°. Quel est le cap compas ?**
a) 52° b) 48° c} 40° d} 32°

**38/ La piste en service est la 12. Quels caps successifs (vent arrière, étape de base, finale) devra prendre le pilote pour un tour de piste à gauche ?**
a) 120° - 210° - 300°
b) 120° - 30° - 300°
b) 300° - 210° -120°
d) 300° - 30° - I20°

**39/ Un avion de Vp l50 kt doit relier deux points distants de 92 km, en suivant une route au 190°, avec un vent du l00° pour 6 kt. Quel sera le temps nécessaire ?**
a) 17 mn b) 20 mn c) 23 mn d) 40 mn

**40/ Un avion dispose des feux de navigation suivants, depuis la place pilote :**
a/ feu rouge à gauche, vert à droite, blanc derrière
b/ feu blanc vers l'avant, rouge vers l'arrière
c/ feu rouge à gauche, vert à droite, blanc derrière, tous clignotants
d/ feu rouge à droite, vert à gauche, blanc derrière

**41/ Pour rejoindre une station V.O.R. avec un vent de secteur Nord et un Q.D.M. = 045 , quel est le cap magnétique Cm à prendre :**
a/ 085° b/ 055° c/ 045° d/ 040°

**42/ Une double croix blanche disposée horizontalement sur l'aire à signaux d'un aérodrome indique :**
a/ l'aérodrome est utilisé par des hélicoptères
b/ des vols de planeurs sont en cours
c/ des précautions sont à prendre à l'atterrissage
d/ l'aire de manœuvre est temporairement inutilisable

**43/ Combien de temps faut-il à la terre pour tourner sur elle-même de 15° :**
a/ 6 h b/ 3 h c/ 2 h d/ 1

**44/ Un avion vole au 305° à 80 kt, le vent est du 265° pour 80 kt. La dérive est :**
a) droite et négative
b) gauche et négative
c) droite et positive
d) négligeable, compte tenu de la faible vitesse propre

**45/ Une ville A se trouve par 40° N l0° W et une ville B par 42° N/10° W. Quelle distance les sépare ?**
a) 200 km b) 120 km
c) 120 Nm d) On ne peut la déterminer

**46/ Sachant que le coucher du soleil a lieu à 18 h 50 à l'aérodrome de destination, et que le temps de vol nécessaire est de 2 h 10 , le pilote devra à la dernière limite décoller à :**
a/ 17 h40 b/ 16 h 10 c/ 17 h 10 d/ 17 h 25

**47) La déclinaison magnétique est la différence angulaire existante entre**
a) Le Nord Vrai et le Nord Compas
b) Le Nord Géographique et le Nord Vrai
c) Le Nord Vrai et le Nord Magnétique
d) Le Nord Carte et le Nord Magnétique

**48) La dérive :**
**1) Est l'angle entre la Route vrai et le Cap vrai**
**2) Dépend de l'orientation et force du vent**
**3) Fonction de la vitesse de l'aéronef**
**4) Est l'angle compris entre la Rm et le Cm**
a) Propositions bonnes : 1 et 2
b) Propositions bonnes 1-3 et 4
c) Toutes les propositions sont fausses
d) Toutes les propositions sont bonnes

**49) Le radiocompas indique:**
a) Une route vraie b) Un gisement
c) Une route magnétique d) Un cap magnétique

**50) Vous mesurez sur votre carte une Rv 050. La déclinaison magnétique est de 6°W, la route magnétique est :**
a) 056 b) 044 c) 050
d) la déclinaison n'est pas prise en considération.

**51) Par vent de face la vitesse sol (Vs) est :**
a) Inférieure à la vitesse propre (Vp)
b) Egale à la vitesse propre (Vp)
c) Supérieure à la vitesse propre (Vp)
d) Le vent n'a pas d'incidence sur la vitesse propre (Vp)

**52) Quel Cm devrez vous adopter pour suivre le QDM 090 d'un VOR sachant qu'un vent du NORD vous donne 15° de dérive?**
a) 090° b) 105° c) 075°
d) Le vent du Nord fait chuter la température mais n'a pas d'incidence sur le Cm.

**53) La différence d'heure de coucher du soleil sur deux aérodromes séparés de 7° 30' en longitude est :**
a) 1 heure b) 15 mn
c) il n'y a pas de différence d) 30 mn

**54) La visite prévol est effectuée :**
a) Obligatoirement par le Cdt avant chaque vol
b) Le matin par le mécanicien
c) Une seule fois par jour avant le premier vol
d) Uniquement après une réparation

**55) En vol, un aéronef de même catégorie arrive sur votre droite avec une route convergente :**
a) Vous devez céder la priorité
b) Vous gardez la priorité et accélérez
c) La priorité va à l'aéronef le plus gros
d) Vous négociez la priorité par radio

**56) Dans quel ordre doit on effectuer le circuit de piste ?**
**1°- Vent traversier** **2°- Finale**
**3°- Vent arrière** **4°- Montée initiale**
**5°- Dernier virage** **6°- Etape de base**

a) 3-6-4-2-5-1 b) 4-6-3-1-5-2
c) 4-1-3-6-5-2 d) 4-1-6-3-2-5

**57) Le dépassement en vol d'un aéronef s'effectue toujours :**
a/ par la gauche de celui-ci
b/ par la droite de celui-ci
c/ par-dessus de celui-ci
d/ par dessous de celui-ci

**58) Un document sert à notifier les recommandations et/ou les interdictions, ou simplement à informer; il s'agit de :**
a) La note du service aéronautique
b) La consigne opérationnelle
c) Le NOTAM
d) Le MOTAM

**59/ Un avion s'apprête à doubler un autre aéronef. Il effectue cette manœuvre en :**
a) il doit doubler par la droite
b) il doit doubler par la gauche
c) les deux appareils étant en tour de piste, il double en passant par dessus pour ne pas s'écarter du tour de piste
d) les réponses a et c sont exactes

**60/ Un avion vole au cap magnétique 150. Quels sont les niveaux de vol qu'il peut adopter :**
a) FL35, FL 40 et FL 45
b) FL 45, FL 55 et FL 65
c) FL 45, FL 65 et FL 85
d) FL 55, FL 75 et FL 95

**61/ Un aérodrome est doté d'un « AFIS » . cela signifie :**
a) l'aérodrome est un aérodrome contrôlé
b) le service rendu par le personnel au sol est un service d'information et non de contrôle de circulation dans l'espace de cet aérodrome
c) que l'aérodrome est équipé d'un répondeur automatique d'informations enregistrées toutes les heures.
d) Les réponses a et c sont exactes

**62/ Quels sont les documents qui doivent obligatoirement être à bord lors de tout vol :**

| | AVION | U.L.M. |
|---|---|---|
| a | Brevet et licence du pilote, carnet de route… | Brevet et licence du pilote, manuel de vol, carnet de vol… |
| b | Licence du pilote, carnet de route, carnet de vol… | Brevet et licence du pilote, manuel de vol, carnet de route |
| c | Brevet et licence du pilote, certificat d'immatriculation… | Brevet et licence du pilote, certificat d'immatriculation… |
| d | Licence de pilote, carnet de vol, manuel de vol… | Brevet et licence du pilote, certificat d'immatriculation… |

**63/ La licence de pilote :**

a) est un document permettant à son titulaire de piloter un aéronef. Elle est donnée à vie
b) atteste de la capacité du pilote à exercer ses fonctions. La licence d'un pilote d'avion se renouvelle périodiquement sous certaines conditions.
c) est obligatoire pour toutes les activités, y compris pour la pratique de l'aéromodélisme
d) aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**64/ Le canevas d'une carte au 1/500 000ème est de type :**

a) Stéréographique b) Lambert
c) Mercator d) Expansor

**65/ Pour évaluer son orientation, l'homme dispose de différents sens. Parmi ces modes d'évaluations, on peut citer les évaluations :**

a) vestibulaires,
c) prioceptives
c) visuelles
d) toutes les réponses ci-dessus sont exactes

**66/ On appelle « Hypoxie » :**

a) anoxémie d'altitude ou défaut d'oxygénation due à l'altitude
b) l'insuffisance respiratoire de certains sujets sensibles aux accélérations
c) la « suffocation » d'une sujet stressé
d) aucune des propositions ci-dessus n'est exacte

**67/ On appelle « barotraumatismes » :**

a) les effets physiologiques dus aux fortes accélérations
b) les effets physiologiques dus au variations de pression atmosphérique avec l'altitude
c) aux variations importantes de température
d) à une humidité relative insuffisante (inférieure à 40%)

**Réponses QCM Navigation - Réglementation - Sécurité**

| N° | Rép | N° | Rép | N° | Rép | N° | Rép | N° | Rép |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | d | 21 | c | 41 | d | 61 | b | | |
| 2 | b | 22 | a | 42 | b | 62 | d | | |
| 3 | a | 23 | d | 43 | d | 63 | b | | |
| 4 | c | 24 | b | 44 | c | 64 | b | | |
| 5 | b | 25 | d | 45 | c | 65 | d | | |
| 6 | c | 26 | c | 46 | c | 66 | a | | |
| 7 | c | 27 | a | 47 | c | 67 | b | | |
| 8 | c | 28 | b | 48 | d | | | | |
| 9 | c | 29 | b | 49 | c | | | | |
| 10 | a | 30 | b | 50 | a | | | | |
| 11 | a | 31 | d | 51 | a | | | | |
| 12 | c | 32 | c | 52 | c | | | | |
| 13 | b | 33 | b | 53 | d | | | | |
| 14 | d | 34 | a | 54 | a | | | | |
| 15 | b | 35 | a | 55 | a | | | | |
| 16 | d | 36 | a | 56 | c | | | | |
| 17 | b | 37 | d | 57 | b | | | | |
| 18 | b | 38 | c | 58 | c | | | | |
| 19 | b | 39 | c | 59 | a | | | | |
| 20 | c | 40 | a | 60 | d | | | | |